CAMBIO

OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA
di PORTICI (Napoli): **SEZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE**
(Laboratorio di Studio e Sperimentazione)
presso la Facoltà di Agraria della Università di Napoli

Ricerche, osservazioni e divulgazioni fitopatologiche, per la Campania ed il Mezzogiorno

XII

NAPOLI
STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. GENOVESE
Pallonetto S. Chiara, 22
1954

MYCOLOGICAL INSTITUTE
7 MAY 1955

OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA
di PORTICI (Napoli): **SEZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE**
(Laboratorio di Studio e Sperimentazione)
presso la Facoltà di Agraria della Università di Napoli

Ricerche, osservazioni e divulgazioni fitopatologiche, per la Campania ed il Mezzogiorno

XII

NAPOLI
STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. GENOVESE
Pallonetto S. Chiara, 22
1954

ISTITUTO DI PATOLOGIA VEGETALE
(LABORATORIO DI STUDIO E SPERIMENTAZIONE)
con annesso *Osservatorio regionale di Fitopatologia*
Direttore: Prof. M. CRISTINZIO

PERSONALE OSSERVATORIO: Dott. R. VERNEAU, *Sperimentatore* — Sig. G. FAIELLA, *Segretario contabile* — Sig. L. MARINO, *Bidello*

PERSONALE ISTITUTO: Dott. C. RICCARDO, *Assistente ord.* — Dott. G. MUROLO, *Assistente straord.* — Sig. V. PALUMBO, *Subalterno*

PORTICI (Napoli)

SOMMARIO

CRISTINZIO M. e VERNEAU R. — L'eziologia del « Mal Nero » del Noce in Campania (*con fig. 9 e 1 tav. fuori testo*) . . . pag. 3

CRISTINZIO M. — La scabbia argentea dei tuberi di patata (*con 3 fig. e 2 tav. fuori testo*) . . . . . » 33

VERNEAU R. — Una alternariosi del Peperone (*con 5 fig.*) . . . » 47

VERNEAU R. — La vaiolatura batterica dell'Albicocco (*con 1 tav. fuori testo*) . . . . . » 59

M. CRISTINZIO e R. VERNEAU

L' eziologia del " Mal Nero „ del Noce in Campania (*)

La diffusione del « Mal Nero » del Noce ha assunto in Campania, e particolarmente nelle province di Napoli e Salerno, un tale aspetto di gravità da minacciare seriamente questa cultura che, sopratutto per la pregiata produzione delle varietà locali, ha non lieve importanza nella economia regionale e nazionale.

Tale fatto e la non perfetta rispondenza della sintomatologia del « Mal Nero » con quella del « Mal dell'Inchiostro » del Castagno, hanno indotto a ristudiare le cause che determinano la malattia sul Noce. È ben noto, infatti, che specialmente per gli studi fatti dal Curzi (12), si ritiene che la *Phytophthora cambivora* sia anche l'agente determinante il « Mal nero » del Noce in Italia.

È da rilevare che allo stato attuale il « Mal dell'Inchiostro », che tanta giustificata ansia ha destato fin dalla sua prima apparizione in Italia, non desta oggi tanta preoccupazione, e sempre più rare appaiono le segnalazioni di centri infetti.

Una accurata indagine, tendente ad assodare la diffusione attuale della malattia in Italia, molto probabilmente indicherebbe che essa è di gran lunga meno diffusa di quanto non lo fosse al tempo nel quale il Petri ne determinò la eziologia.

Per quanto riguarda, ad esempio, la Campania, nei numerosi sopraluoghi effettuati, sia in castagneti da frutto che cedui, non è stato dato di trovare che un sol caso, e limitato, di infezione di « Mal dell'Inchiostro »; anche i sopraluoghi fatti nelle zone ove sicuramente la malattia era stata segnalata nel 1938 dal Cristinzio (5), sono risultati negativi.

(*) Pur essendo stata la presente ricerca condotta in stretta collaborazione dagli AA., si specifica che l'isolamento e la determinazione del parassita sono state effettuate dal Dr. R. Verneau.

Il « Mal nero del Noce », invece, notato in Campania molto tempo prima del « Mal dell'inchiostro del Castagno », anche se a volte confuso con altre malattie (6, 25, 26), ha continuato a diffondersi tanto che non è facile, oggi, in alcune zone delle dette provincie, trovare piante sicuramente immuni della malattia.

Caratteri della malattia

Il manifestarsi della malattia sul Noce è in relazione alla età della pianta, alla intensità della infezione ed al periodo stagionale nel quale si osservano i soggetti infetti.

Il momento migliore per le osservazioni dei caratteristici sintomi coincide con il periodo di massima vegetazione della pianta.

Nelle piante giovani la malattia si manifesta, in primavera, con leggero ingiallimento delle foglie, che va accentuandosi con l'innalzarsi della temperatura, ed al quale segue la caduta delle stesse.

In genere, anche prima della caduta delle foglie le piante presentano scarso numero di queste, che sono manifestamente più piccole di quelle delle piante sane.

Ciò dà alla pianta un caratteristico aspetto di pianta « spoglia ». Sul fusto, a partire dal livello del terreno, se si tratta di attacco iniziale, si nota una depressione più o meno accentuata dei tessuti corticali che appaiono, in corrispondenza, leggermente imbruniti (fig. 1). La lesione ha inizio alle radici, come è facile osservare scalzando la pianta. Infatti le radici principali e secondarie risultano gravemente intaccate. Se la pianta è già fortemente colpita la depressione interessa la intera sezione del fusto interrato.

Scortecciando il fusto di una pianta in corrispondenza dei tratti colpiti dalla malattia, ma non ancora gravemente intaccata dal male, è possibile vedere che i tessuti alterati sono quelli corticali e di questi, solo i più esterni; essi presentano le stesse caratteristiche che si osservano nelle piante adulte.

In genere le piante giovani non resistono a lungo, e disseccano del tutto più o meno rapidamente.

Le piante adulte mostrano i primi segni di sofferenza con disseccamenti parziali di rametti apicali, quasi sempre interessanti dapprima solo un settore della chioma.

Sui rametti morti od in via di disseccamento sono stati costantemente osservati la *Botryosphaeria Berengeriana* De Not., ed il *Melanconium juglandinum* Kze., i quali, pur avendo certamente più

che altro un valore saprofitario, contribuiscono ad accelerare il deperimento degli organi sui quali si sono impiantati.

Quando si raggiunge tale stadio, la scarsa quantità di foglie e l'impallidimento di queste sono già nettamente percettibili.

Fig. 1. — Pianta di Noce affetta da « Mal Nero ». In secondo piano si osserva la chioma defogliata di altra pianta colpita.

Contemporaneamente a fior di terra, il fusto presenta la corteccia alterata da spacchi, tutti di una certa entità e che interessano un'area lievemente imbrunita di dimensioni variabili (fig. 2).

Tavolta esistono veri e propri cancri localizzati nei tessuti che presentano gli spacchi (fig. 2 *b* ed *a*). Anche al di sopra dei tratti

spaccati, là dove la corteccia è ancora apparentemente integra e liscia, si notano alterazioni di varia grandezza che preludono la formazione del cancro. In tal caso la corteccia è lievemente fessurata

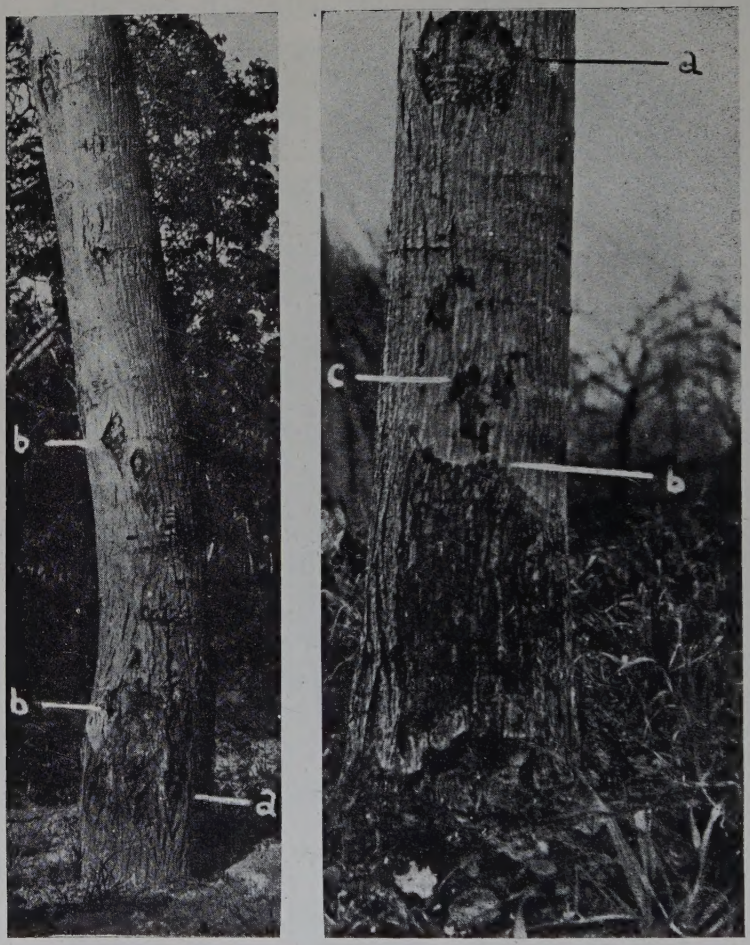


Fig. 2. — *A destra*: pianta di Noce colpita da « mal nero »: a fior di terra la tipica depressione; in *a* gli spacchi della corteccia ed in *b* cancri in vari stadi. *A sinistra*: in *a* cancro con iniziale formazione di « sacca », in *b*, visibile nel tratto scortecciato, il bordo a lobi della caratteristica chiazza nera.

ellitticamente, e mentre i bordi di questo piccolo cratere sono rialzati, la parte centrale è sporgente in fuori e sembra sana.

Man mano che la malattia si diffonde nei tessuti soprastanti, la corteccia si spacca, e dalle fessure geme un liquido nerastro che im-

bratta la parte sottostante del tronco. In genere però il liquido bruno è simile solo direttamente sugli spacchi ove, essiccandosi all'aria, imprime una colorazione nera simile ad una polvere di carbone; ad

Fig. 3. — Piante di Noci attaccate gravemente dal « mal nero ». *A sinistra*: l'annerimento della corteccia dovuto al liquido emesso ed ormai essiccato. Anche sulle branche si osservano i caratteristici spacchi della corteccia.

una osservazione ravvicinata il « nerume » sembra proprio costituito da polvere carboniosa.

L'alterazione dei tessuti corticali si va così estendendo fino a raggiungere una sensibile altezza. In simili casi non è difficile os-

servare che in piante di grande sviluppo, e quasi sempre in corrispondenza dei cancri, la corteccia è del tutto separata dal legno,e che in questa cavità, così determinatasi, si accumula il liquido nero che fuoriesce a zampillo, se si perfora la corteccia con uno strumento idoneo e nel punto adatto. Spesso tali cavità interessano una superficie veramente notevole. In questo stadio le piante presentano poche foglie sparse e piccole, la maggior parte della chioma è disseccata ed i frutti, eventualmente presenti sulla pianta, sono piccoli e raggrinziti.

Normalmente la produzione delle piante attaccate decresce progressivamente e diventa sempre più scadente nella qualità, ma a volte si ha una produzione inaspettatamente abbondante anche se scadente. È l'inizio della fine: l'individuo cerca di assicurare la continuità della specie, così come avviene in molte piante attaccate da marciume radicale.

Scortecciando una pianta adulta si osservano nei tessuti corticali chiazze di un nero vivido molto irregolari nella forma, nella distribuzione e nelle dimensioni. La loro distribuzione è quanto mai variabile, sia nel senso della estensione che della profondità, a volte tali chiazze hanno la larghezza di pochi centimetri, estendendosi in seguito più in alto verso la chioma, e senza soluzione di continuità, anche su buona parte della circonferenza del fusto (fig. 4; *a*). Spesso le chiazze sembrano isolate e concentriche: ciò è dovuto al fatto che, mentre per un tratto l'infezione è superficiale, nei tratti successivi questa interessa tessuti più profondi; una scortecciatura cautamente condotta, mostra invece che non esistono soluzioni di continuità ma soltanto infezione in diversi piani tangenziali. A questo particolare andamento dell'infezione è dovuto, col tempo, la formazione delle chiazze concentriche e dei cancri. Questi dunque hanno origine dal fatto che in determinati punti il parassita attacca tessuti più profondi.

Quando, scortecciando sempre più il fusto verso l'alto, si raggiunge il punto nel quale si passa dal tessuto sano a quello infetto, le chiazze mostrano l'estremità arrotondata e divisa in lobi, tanto da assumere, tavolta, l'aspetto di un ventaglio spiegato (fig. 2: *b* e fig. 4: *b*).

Sovente la chiazza è allungata e sottile ma termina sempre con un margine arrotondato, e mai a punta (fig. 2: *c* e fig. 4: *b*).

Le chiazze interessano solo i tessuti corticali, ed il legno, fatta eccezione di piante gravemente compromesse, non si presenta an-

nerito (fig. 4: *c*). Poichè i tessuti che sono preda del parassita rapidamente diventano ricetto di altri parassiti o saprofiti, nelle piante che presentano il legno annerito, tale fenomeno è determinato da questi agenti che hanno seguito quella che è la causa prima del male.

Fig. 4. — Pianta di Noce scortecciata. Sono evidenti le chiazze nere che si assottigliano in *a*, e che si allargano nuovamente a ventaglio in *b*. In *c* i tessuti del cambio e del legno si rivelano sani. A sinistra la stessa pianta dopo un anno.

La colorazione bruna del legno la si riscontra anche in corrispondenza delle « sacche » formatesi, come detto, tra la corteccia ed il legno, per distacco della prima.

Le zone corticali annerite presentano vari gradi di colorazione, come degli aloni che da un nero vivido, perchè umido, attraverso tutta una serie netta di gradazioni, diventano di color cioccolatto o marrone scuro.

Fig. 5. — Tipico aspetto delle chiazze nere dei tessuti corticali. Si osservano distintamente gli aloni colorati ed il bordo arrotondato delle chiazze nei punti di transizione.

Dalle osservazioni fatte risulta che il colore nero vivido è tipico nei tessuti nei quali il fungo è presente, e che sono in via di deperimento, mentre è assente nei tessuti di color più chiaro, che sono tessuti ormai morti. Gli aloni chiari sono quelli più vicini alla ra-

dice, quelli dei tessuti superficiali e marginali delle chiazze, e quelli più interni, in un determinato piano, delle macchie concentriche.

Risulta evidente che tale diversità di colore è in relazione all'an-

Fig. 6. — Pianta di Noce gravemente attaccata dalla *P. cactorum*: Sotto la corteccia di proposito asportata, anche a rilevante altezza dal suolo si osservano i miceli di altri parassiti o saprofiti (*a*).

damento della malattia, e naturalmente legato alla biologia del parassita.

Infatti, in seguito alle numerose osservazioni compiute, si può affermare che la malattia ha origine nelle radici principali o secondarie.

Nel « Mal dell'Inchiostro » del Castagno, invece, le chiazze nere sono molto più uniformi e terminano a punta, partendo tutte da una base comune larga, non si assottigliano per poi reingrossare, nè risultano inoltre notate, dagli autori che se ne sono interessati, le tipiche « sacche » descritte per il Noce.

Fig. 7. — Radice di giovane pianta di Noce inoculata artificialmente, osservata un anno e mezzo dopo. L'inoculazione venne fatta nel tratto *a a*, laddove è osservabile il micelio di altro parassita sovrappostosi. Si nota in sezione (*b*) uno strato di tessuti corticali nei quali le chiazze raggiungono vari gradi di profondità. Il legno ed il cambio sul fusto, sono sani.

Scalzando le radici di piante di Noce adulte, ma con l'infezione in uno stadio iniziale, si notano macchie brune, depresse, gementi umor nero, che è naturalmente meno visibile di quello emesso dai tessuti infetti del fusto, e ciò per il fatto che esso è rapidamente assorbito dal terreno con il quale le lesioni sono a contatto (fig. 7).

Diverso è invece il quadro delle piante adulte, e già da tempo infette. Sotto la corteccia delle radici e del fusto, anche per un notevole tratto, si osserva spesso il micelio dell'*Armillaria mellea* o della *Rosellinia necatrix* frammisto a numerosissimi miceli e fruttificazioni delle più comuni muffe, che invadono i tessuti marcescenti (fig. 6 e fig. 7).

Di solito l'infezione dei tessuti corticali va dal basso in alto e dall' esterno verso l'interno. L'estendersi del male, specie in piante robuste, è molto lento. Solo in particolari condizioni di umidità, e con temperature più uniformi, si ha un improvviso ed inconsueto diffondersi del male. Di certo sull'estendersi della malattia agiscono

altri fattori, quali la robustezza della pianta, le condizioni di abitabilità del terreno, la sua struttura e composizione chimica, la maggiore o minore ricchezza dei principi nutritivi.

Se nella generalità dei casi la malattia non avesse un decorso lento, già da tempo la cultura del Noce, in Campania, sarebbe oggi di gran lunga più compromessa di quanto non sia.

Caratteri istologici della malattia

Osservando al microscopio sezioni ottenute da tasselli ricavati ai margini delle chiazze di color vivido si osservano, ma solo nelle prime file di cellule che seguono quelle annerite, grosse ife intercellulari, continue, che inviano nelle cellule austori globosi, nettamente visibili. Nelle zone imbrunite invece il micelio è assente, e solo in qualche caso è stato dato di osservare qualche ifa intracellulare. Inoltre, mentre colorando con bleu-cotton in latto-fenolo, le ife non si distinguono facilmente nei tessuti sani, nei tessuti anneriti le poche ife osservate assumono un colore rossastro.

Miglior risultato si ottiene con colorazioni differenziali, come quella al rosso magdala e verde luce. (tav. I n. 1-2).

Le ife invadono il parenchima corticale ed il floema secondario; sono state osservate a volte nei raggi midollari, raramente nel cambio, e mai nel legno, contrariamente a quanto osservato da Smith, Barrett e dalla Cookson (3 e 7).

La mancata invasione del legno, che in verità anche dai suddetti autori è stata solo di rado osservata, induce il fungo ad uno sviluppo tangenziale, e quindi limitato ai tessuti corticali.

Isolamento del fungo

Le prime prove di isolamento del fungo sono state condotte nel 1949 ai primi di maggio nelle zone di Faiano (Salerno) e Pianura (Napoli): si prelevarono 12 tasselli di corteccia ricavati tra la parte imbrunita e la parte apparentemente sana, e successivamente in Laboratorio furono seminati in piastra 75 frammenti sterilmente ottenuti dai tasselli.

Si ottennero solo culture di saprofiti e di batteri o nessun fungo o batterio. I tasselli erano stati ottenuti da 8 piante rispettivamente da parti infette delle radici, del colletto e del fusto.

Il mancato attecchimento del fungo fu attribuito, pur essendo

ben nota la difficoltà dell'isolamento dell'agente del « Mal dell'inchiostro », e del « Mal nero », soprattutto al metodo usato per ottenere i frammenti da insemenzare, e che era stato adottato per evitare gli inquinamenti che il diretto insemenzamento in campagna avrebbe inevitabilmente implicato.

Un secondo tentativo, effettuato nell'autunno e su scala ridotta con insemenzamento diretto, dette anche risultato negativo. Esso era stato tentato per accertare la possibilità di avere culture non troppo inquinate.

Nell'aprile del 1950, quando le piante erano già in piena attività, si ripetette il tentativo convinti che la riuscita dipendesse più che da un'accurata tecnica, dal numero di frammenti usati per l'insemenzamento. Inoltre l'applicazione del metodo di Tucker (32) per ottenere culture pure di *Phytophthora,* già provato con successo, faceva ritenere trascurabili gli eventuali inquinamenti.

Si prelevarono direttamente dalle piante malate, e furono subito trasferiti in cultura 450 frammenti di tessuto infetto. 350 furono insemenzati in tubi di agar-avena, agar-granturco ed agar-fagiolo, mentre gli altri restanti furono introdotti in tubi di liquido nutritivo del Petri (23) od in piastre contenenti gli stessi terreni solidi dei tubi.

I frammenti furono prelevati da 89 piante nella zona di Faiano, Battipaglia, Pontecagnano, Nocera, Pagani, Giugliano, Cuma, Villa Literno, nonchè sulla collina dei Camaldoli.

Si ottennero 3 isolati di *Phytophthora* di cui 1 da frammento prelevato da una branca a circa 8 metri dal suolo (Pontecagnano), e 2 (Nocera e Giugliano) da frammenti ricavati a 30-60 cm. dal suolo. Due isolati si ottennero su terreni solidi, ed uno da frammento introdotto dapprima in terreno liquido, e poi trasferito in terreno solido dopo 48 ore a 25°.

Si tentò anche di ottenere il fungo dal liquido depositato nelle « sacche », ma con esito negativo.

I frammenti insemenzati furono in parte tenuti in termostato a 25 gradi ed in parte a 18°. Solo dopo 8 giorni, quando ormai non si sperava più di aver ottenuto un risultato positivo, fu possibile osservare le prime colonie sviluppantesi a raggiera dai frammenti. Al 13° giorno si notarono del tutto inaspettati, numerosissimi corpi rotondeggianti che, osservati al microscopio, furono riconosciuti per oogoni. Ciò in netto contrasto con i caratteri della specie indicata dal

Curzi come agente del « Mal nero », la *P. cambivora,* che non dà, in terreni solidi, organi di riproduzione sessuale.

Nel 1951 si ritentò l'insolamento del fungo con campioni prelevati a Nola, Aversa e Somma Vesuviana. Si usarono anche mele appositamente preparate, nelle quali vennero inseriti i frammenti infetti prelevati.

Su un totale di 250 frammenti si ottennero solo tre colonie di *Phytophthora,* che presentarono le stesse caratteristiche di quelle ottenute l'anno precedente. Spiacevolmente due di queste colonie andarono perdute (insieme all'isolato di *P. cambivora* ottenuto dal Castagno) per un guasto al termostato. Era stato possibile però, come detto, accertare già la loro identità con gli isolati ottenuti precedentemente.

Caratteri morfologici e biologici del parassita

Lo studio morfologico del fungo è stato condotto su agar-avena, agar-granturco, agar-malto-lievito ed agar-patate-destrosio. Si è osservato il suo comportamento nei confronti della temperatura e della resistenza al Verde Malachite, nonchè la formazione di organi di riproduzione in acqua distillata dopo cultura in brodo di piselli.

I caratteri morfologici così ricavati da colonie ottenute da singoli frammenti di ife, prelevate a mezzo di capillari di vetro o da singole oospore, sono qui di seguito brevemente riportati.

Agar-avena (32). Scarso micelio aereo persistente, lasco e resistente. Micelio immerso costituito da ife lunghe e ramificate presentanti setti solo se vecchie, di grossezza variabile tra i 3 e gli 8 μ. In culture giovani le ife sono ripiene di un plasma giallino che scorre liberamente nel lume delle stesse, mentre le ife vecchie hanno scarsissimo protoplasma, si presentano quindi jaline, vuote e provviste di setti (tav. I. n. 8).

Sporangi simpodialmente portati su ife sottili, partenti da grosse branche, e forniti di una papilla piccola ma nettamente pronunziata. Il loro contenuto, quando immaturi, è granuloso e denso. Germinano a mezzo di zoospore in ambiente molto umido ed a 24-28°, od a mezzo di tubo che può dar luogo a micelio o ad altro sporangio, che emette una o poche zoospore. Si sono osservati anche i casi di diplanestino diretto od indiretto segnalati dal Drechsler (13). Gli sporangi misurano 30-45 x 24-36.

Gli oogoni compaiono anche dopo 48 h. di cultura in isolati freschi o in isolati che siano stati coltivati in mela e poi trasferiti in agar-avena o granturco, dapprima intorno al punto di inoculo, e

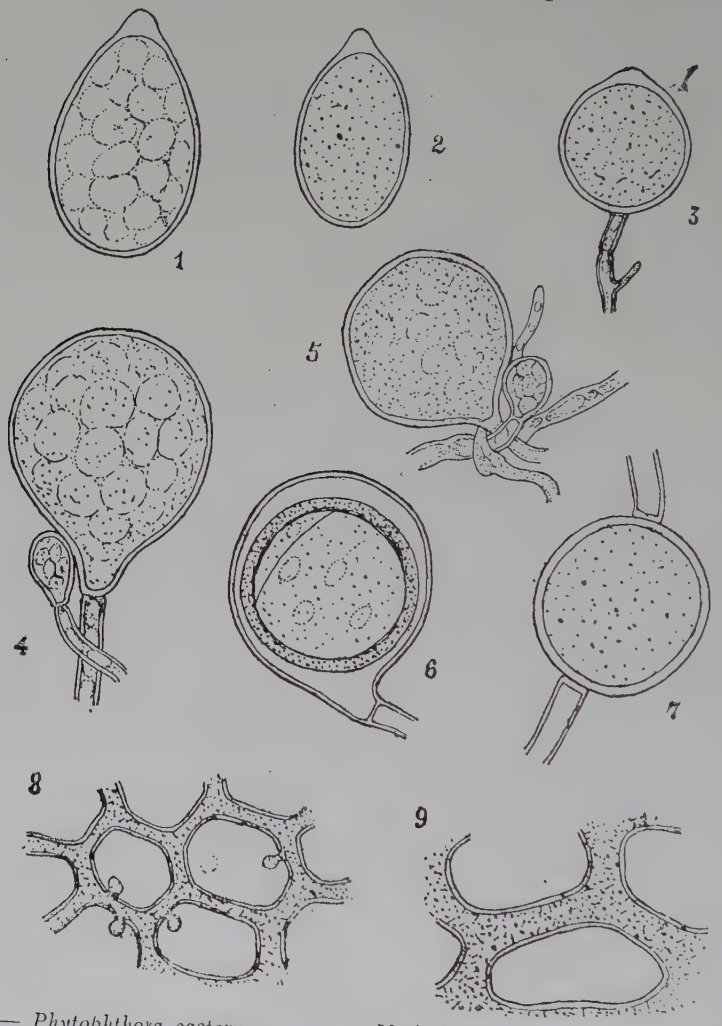


Fig. 8. — *Phytophthora cactorum*. 1, 2, 3: Vari tipi di sporangi. 4 e 5: Oogoni con anteridi nettamente paragini. 6: Oospora matura. 7: Clamidospora intercalare. 8 e 9: Micelio intercellulare emettente austori nella cavità delle cellule del parenchima.

poi, successivamente, per tutta la superficie della cultura a pochi mm. dalla periferia. Gli oogoni sono piriformi o subsferici, da jalini a pallidamente gialli, accompagnati da anteridi globosi, allun-

gati o quasi ififormi, sempre paragini (su circa 500 anteridi esaminati solo 3 risultavano chiaramente amfigini).

Le oospore, che non sempre riempiono completamente la cavità dell'oogonio, sono fornite di parete spessa. Gli oogoni oscillano tra i 32-38 μ, mentre le oospore tra 25 e 30 μ.

Gli sporangi compaiono solo dopo parecchi giorni di cultura, quando la formazione di organi sessuali va man mano diminuendo. Contemporaneamente o quasi si ha la formazione di clamidospore intercalari od apicali, provviste di parete sottilissima. Gli sporangi non hanno peduncolo persistente e spesso l'inserzione è laterale. La forma è molto variabile, dall'ellittica alla quasi rotonda.

Agar-granturco (32): micelio aereo più abbondante che su agar-avena, micelio immerso costituito da ife più grosse e vigorose. Abbondante formazione di organi sessuali e di sporangi, che compaiono molto più per tempo. Maggior rapidità di accrescimento delle colonie.

Agar-malto-lievito (17): come agar-granturco, ma con accrescimento più limitato anche se più uniforme.

Agar-patate: sviluppo delle colonie inferiore a quello dei terreni nutritivi già detti, maggior dominanza di micelio aereo, scarsa formazione di sporangi, organi sessuali abbondanti.

Effetto della temperatura.

Le colonie si sono sviluppate dopo 6 gg. su agar-malto lievito a 20°, ottimo a 26-27°, arresto dello sviluppo a 32°,5 circa. Non si sviluppano a 35-37° gradi.

Sviluppo in soluzioni di verde malachite.

Nella seguente tabella si espongono i dati ottenuti, misurando lo sviluppo delle colonie alle varie concentrazioni dopo 12 gg. di incubazione a 20°.

I valori ottenuti sono esposti in mm.

CONCENTRAZIONI	Provenienza degli isolati					*PHYTOPHTHORA*	
	Ponteca-gnano 1	Ponteca-gnano 2	Giugliano	Nocera	Somma	*Cambiv.*	*Cinnam.*
1 a 2.000.000	0	0	0	0	0	0	0
1 a 3.000.000	0	1	0	0	0	0	?
1 a 4.000.000	0,2	2	1	1	1	0	lieve
1 a 8.000.000	21	25	17	21	21	0	si
1 a 12.000.000	28	28	24	27	27	0	si

Dai dati della tabella 1 si deduce che gli isolati si sviluppano in modo apprezzabile in soluzioni di 1/8.000.000

Formazione di organi di riproduzione in acqua distillata

Dalle culture tenute per tre giorni in brodo di pisello, e trasferite, previo ripetuto lavaggio in acqua distillata sterile, si sono ottenuti, dopo tre giorni a 20°, sporangi ed organi sessuali. Si è anche osservata qualche rara clamidospora. In seguito queste si sono formate in gran numero.

Identificazione della specie

La costante produzione di numerosissimi corpi sessuali fin dai primi giorni di cultura, in quasi tutti i terreni nutritivi usati, lascia subito escludere che gli isolati appartengano alla *P. citrophthora,* alla *P. cinnamomi* e alla *P. cambivora,* già segnalate sul Noce da molti ricercatori.

La *P. cambivora,* inoltre, non si sviluppa in nessuna concentrazione di verde Malachite, nè dà corpi sessuali in acqua distillata, al pari alla *P. citrophthora* e della *P. cinnamomi.*

Il fattore temperatura fa escludere che possa trattarsi di *P. syringae,* come anche la possibilità che possa trattarsi di una forma di *P. palmivora* (parasitica), cosa che del resto è confermata dalla formazione in acqua distillata di corpi sessuali.

Questo, per prendere in considerazione le sole specie che sono già state segnalate sul Noce precedentemente. Restano escluse, comunque, altre specie che possono presentare caratteri simili, o per un fattore o per un'altro.

In base ai dati ottenuti ed alle considerazioni fatte, si sono identificati gli isolati come appartenenti tutti alla *P. cactorum* (Shrot.) Tuck.

Nella tabella successiva si riportano, in sintesi, i dati relativi alle prove suesposte, per gli isolati del Noce, paragonandoli a quelli delle specie già segnalate sul Noce, e che sono usate come controllo, facendo presente che solo per la *P. citrophthora* i dati sono desunti dal lavoro del Leonian (17).

SPECIE	Temperatura					Verde malachite				Acqua dist.		
	8°	27°	31°	35°	37°	1/2	1/4	1/8	1/12	Spor	Oog	Clam
Phytoph. (*Juglans*) 1, 2, 3, 4, 5	si	si	si	no	no	no	?	si	si	si	si	?
P. cactorum (*Citrus*)	si	si	si	non	no	no	?	si	si	si	si	no
P. cambivora (*Castanea*)	si	si	si	?	no	non	no	no	no	si	no	si
P. syringae (*Citrus*)	si	no	no	no	no	no	no	no	no	si	no	si
P. cinnamomi (*Castanea*)	si	si	si	no	no	no	no	si	si	no	no	si
P. citrophthora	si	si	si	?	no	no	si	si	si	si	no	si

Onde poter meglio usufruire delle chiavi del Tucker (32) si è proceduto alla inoculazione di frutti vari e piantine, confrontando il comportamento degli isolati ottenuti dal Noce con gli isolati di *P. cactorum* (*Citrus*), *P. syringae* (*Citrus*), *P. cimmamomi* (*Castanea*) *P. citrophthora*, *P. cambivora* (*Castanea*). I risultati sono messi a confronto nella tabella a pag. 18.

I dati relativi a *P. citrophthora e P. cambivora* sono stati ricavati dal Tucker, mentre gli altri dalle prove effettuate secondo la tecnica del detto autore.

Usando dunque il criterio tassonomico del Tucker si raggiunge la stessa conclusione che seguendo le chiavi del Leonian, in quanto l'unica specie, che, avendo temperatura limite a 32° circa, produce in abbondanza oogoni con anteridi paragini in maggioranza assoluta è la *P. cactorum* (*).

Il fungo è stato inoculato su piantine di Castagno ancora fornite di cotiledoni, ed allevate in Laboratorio in soluzione nutritiva sterile. Per queste prove si è seguito il metodo usato dall'Urquio (33). La soluzione nutritiva fu cambiata ogni settimana.

Le piantine inoculate furono dapprima lavate in acqua corrente, immerse poi per qualche secondo in soluzione all'1°/°° di bicloruro di mercurio, ed infine ripetutamente lavate in acqua sterile.

(*) Gli isolati di *P. cactorum* ottenuti dal Noce, come già specificato altrove (36) differiscono, morfologicamente, da quelli ottenuti dagli isolamenti effettuati dai frutti di agrumi, attaccati da *Phytophthora cactorum*.

SPECIE		Mele	Patate	Arance	Limoni	Pomodori	Melenzane	Pomod. (pian.)
Phytophthora (Juglans)	1	+++	+++++	+++	–	++++	++	++
„ „	2	+++	++++	+++	–	+++	+	++
„ „	3	++++	+++++	++	–	+++++	++	–
Phytophthora cactorum		+++++	+++++	++++++	++++++	++	+	++
„ *siringae*		+++++		++++	++++	+++	?	–
„ *cinnamomi*		+++	+++	–	–	+	–	–
„ *citrophthora*		++++	+++++			++++	++++	–
„ *cambivora*		+++	–	–	–	–	–	–

Otto piantine furono inoculate con gli isolati ottenuti dal Noce, due con *F. cambivora,* inserendo, in corrispondenza della zona cambiale, frammenti di cultura delle due specie. Otto piantine furono usate come controllo, e cioè quattro inoculate con frammenti sterili di terreno nutritivo, e quattro non furono affatto trattate, onde servissero da testimoni per l'allevamento in soluzioni nutritive ed in ambiente non adatto alla specie.

Le inoculazioni furono fatte nell' asse ipocotile, al disotto del

Fig. 9. — Piantine di Castagno inoculate con *P. cactorum* a pochi giorni dall'inoculo. Alcune di esse mostrano i primi segni di disseccamento delle foglie più basse. La seconda a sinistra è una delle piantine di controllo.

colletto. Dopo 13 e 16 giorni, rispettivamente, le due piantine inoculate con *P. cambivora* disseccarono, passando attraverso successive fasi di impallidimento fogliare, di appassimento e di avvizzimento.

Nello stesso periodo le piantine inoculate con *P. cactorum* (*Juglans*) mostravano solo impallidimento delle foglioline giovani, che avevano anche assunto una certa rigidezza. A distanza di 25-30 giorni 3 delle otto piantine inoculate disseccarono senza che vi fossero fenomeni di avvizzimento. Altre 2 piantine dopo 33-40 giorni, una altra dopo 45 giorni, e le ultime dopo 60 giorni mostravano solo impallidimento fogliare e marcato arresto dello sviluppo.

Nei tessuti di 5 delle piantine disseccate (*P. cactorum*) furono rinvenute rare oospore del fungo e moltissime clamidospore. Da una di esse si ottenne nuovamente la cultura del fungo. In altra pianta fu osservato solo tipico micelio di Ficomicete, ma non fu possibile isolare il fungo.

Nell'ultima si notò solo micelio settato che in cultura si rivelò appartenere ad un *Fusarium*.

Nelle piantine inoculate con *P. cambivora* si osservò solo micelio tipico, e si ottenne nuovamente un isolato del fungo stesso.

Delle piantine di controllo una sola mostrò sintomi di impallidimento o di avvizzimento, mentre lo sviluppo delle altre continuò a lungo, tanto che si potettero trampiantare in vaso, e, pei quanto abbiano uno sviluppo stentato, sono ancora quasi tutte in buono stato vegetativo dopo circa 3 anni.

La differente sintomatologia riscontrata tra le piantine infettate con *P. cactorum*, e quelle infettate con la *P. cambivora*, trova la sua giustificazione nel fatto che per la prima sono interessati tessuti meno vitali, almeno in un primo tempo, laddove la seconda specie si localizza subito nel cambio. Il periodo di tempo richiesto dalla *P. cambivora* è stato sensibilmente più lungo di quello riscontrato dall'Urquio (33), e ciò dev'essere probabilmente in relazione al fatto che le piantine usate dal detto autore erano più giovani. Inoltre le prove precedentemente descritte furono effettuate in maggio ed a temperatura ambiente, e pertanto con una oscillazione sensibile nelle 24 ore, mentre il citato autore usufruì di un termostato.

Si sono effettuate anche inoculazioni in pieno campo su piante di Noce di età oscillante tra i 6 ed i 10 anni nella zona di Giugliano nel maggio del 1951 .

Due piante inoculate subito sotto il primo palco radicale mostrarono, a distanza di circa 1 anno i primi sintomi della malattia nella parte basale del tronco. Altre due piante inoculate sul fusto dettero luogo solo a modesti cancri localizzati, che nella stagione primaverile rimarginarono del tutto. È da tenere presente che la zona nella quale fu possibile fare tale prova non presenta piante attaccate in modo visibile, e ciò forse in relazione all'ambiente che non deve essere del tutto favorevole al parassita.

Dalle piante attaccate non è stato reisolato il parassita, ma si è potuto osservare il caratteristico micelio nei tessuti attaccati. Tuttavia Smith e Barret (29) ossevano che per questa malattia del Noce

non è possibile seguire il postulato del Koch, stante la difficoltà di isolare il parassita.

Le più antiche descrizioni italiane del « Mal nero » o « Nerume » del Noce sono state fatte in Italia dal Savastano (24) nel 1884 e 1885, per quanto questo autore, come anche il Comes (6), l'attribuisse a cause diverse, parassitarie o non. Si deve al Trotter (31), che per primo attribuì la malattia ad un fungo parassita, la prima descrizione italiana del « Mal nero », il che permise una netta differenziazione di questa malattia da altre con le quali era confusa, per la particolare reazione cromogena dei tessuti del Noce.

La malattia era stata già osservata dallo Smith (28) in America, e lo stesso autore solo molti anni dopo precisò che il fungo parassita era un Ficomicete riferibile al genere *Phytiacystis*. Il Barret (3) attribuì la malattia ad una *Phytophthora*, mettendo in evidenza la maggiore suscettibilità della *Juglans californica* nei confronti della *J. migra* ed *J. hyndisii*.

Ancora in Italia il Petri (22), nel descrivere un metodo di lotta contro il « Mal dell'inchiostro » del Castagno, ritiene che tale metodo sia applicabile anche al « Mal nero » del Noce, essendo convinto che l'agente del male è una *Phytophthora*.

La Cookson (7) attribuì il « Mal Nero » del Noce, da lei studiato nello stato di Vittoria, ad una *Phytophthora* provvisoriamente da lei classificata come *P. parasitica*. Solo nel 1931 Smith e Barret (29), mettendo in evidenza la sensibile difficoltà incontrata nell'isolare il parassita determinante il « crownrot » — così gli americani del Nord chiamano il « Mal nero » — classificarono il fungo come *P. cactorum*, largamente provando, con risultati poco incoraggianti, la resistenza di *Juglans major, J. pyriformys, J. insularis, J. mandsurica J. nigra J. sieboldiana, J. hindisii*, etc.

Nel 1933 il Curzi (12) isolò in Italia, da giovani piante di Noce in vivaio la *P. cambivora*, notando una difficoltà di gran lunga maggiore nell'isolare il fungo dal Noce rispetto a quello del Castagno. Egli confrontò gli isolati ottenuti con quelli di *P. cambivora* del Petri e ne riscontrò la identità. Le piante di Noce erano affette da « Mal nero ». Il Curzi però rinvenne la malattia in vivaio nel quale erano piante di Castagno, e la coesistanza delle due piante, fa pensare che la malattia sia passata dal Castagno al Noce, e pertanto è da ritenere che la *P. cambivora* sia stata solo in quel caso del tutto accidentalmente, l'agente di un marciume radicale del Noce.

Il Petri (24) che nel 1935 afferma di aver isolato da piante di Noce provenienti da Trieste, la *P. Cambivora,* e che 1936 predisponeva un piano di ricerche per trovare un portainnesto resistente, nel 1937 (24), scrive testualmente « La malattia più grave del Noce è il marciume radicale che è certo prodotto da una *Phytophthora* molto affine alla *P. Cambivora.* Molte incombenze di ufficio mi hanno impedito di portare una conferma definitiva a questa asserzione che deriva da ricerche già fatte in Italia. » Ciò dimostra che lo stesso Petri non era convinto della identità delle due specie.

È certo strano che in tante altre parti del mondo, ove è coltivato il Noce, si è dimostrato che l'agente specifico della malattia è la *P. cactorum,* mentre solo in linea subordinata vengono citate altre specie tra le quali la *P. syringae, P. cinnamomi, P. citrophthora.*

Il Grandall (8-9) riferisce di aver isolata la *P. cambivora,* considerata come sinonimo di *P. cinnamomi* da Noci nel 1937, ma nel 1945 lo stesso autore ha distinto col Tucker la *P. cambivora* dalla *P. cinnamomi,* attribuendo a questa ultima il « Mal nero » del Noce, come anche un tipo di « Mal dell'inchiostro » del Castagno e marciumi del Tasso e del Pino da lui riscontrati in vivaio.

Ashby confrontando 4 diversi isolati di *Phytophthora* da marciumi radicali del Noce li identificò tutti come *P. cactorum.*

Urquio Landaluze (34, 35), che largamente si è interessato della eziologia del « Mal dell'inchiostro » del Castagno, in Galizia ed altre regioni spagnole, effettuò uno studio comparativo fra vari isolati suoi, del Petri, del Dufrenoy e quelli di *P. cinnamomi.* L'autore potette anche osservare un isolato di *Phytophthora* dal Noce, per il quale non gli fu possibile di raggiungere una conclusione precisa, in quanto la cultura andò perduta. Tuttavia egli esclude l'appartenenza di questo isolato alla *P. cambivora* in base alle osservazioni compiute prima dell'incidente.

Da questo breve cenno di quanto osservato in altri paesi risulta come già detto, che l'agente del vero « Mal Nero » del Noce è la *P. cactorum,* mentre le altre specie sono state saltuariamente riscontrate presenti, e non è da escludere quindi che la loro presenza sia del tutto accidentale come lo era, con tutta verosimiglianza, la *P. cambivora* del Curzi.

Ed è da sottolineare che gli isolati ottenuti nella ricerca effettuata in Campania sono stati ottenuti in zone differenti e spesso molto lontane tra loro. Il fatto non può essere considerato accidentale.

Non privo di interesse appare quanto accennato in princi-

pio, in relazione alla diversa sintomatologia, ed alla minore diffusione attuale della *P. cambivora* su Castagno. Sarebbe certo strano pensare che la stessa specie, che trova condizioni ottime di vita solo nei Castagneti, sia tanto frequente invece nei Noceti ed ormai assai meno diffusa nei Castagneti.

Tale fatto potrebbe essere in relazione ad una diminuita virulenza della specie, od almeno di quelle stirpi parassite del Castagno, nonchè ad una diminuita suscettibilità della matrice, mentre quelle parassite del Noce avrebbero mantenuta la virulenza precedente. Questa possibilità, che sarebbe naturalmente da dimostrare, rientra in un campo molto più generale e discusso, ed esula dai limiti della presente ricerca, il cui scopo è quello di precisare la eziologia del « Mal nero » del Noce nella regione Campana.

È invece possibile dare una spiegazione chiara dei fatti se si parte dal principio che il « Mal Nero » del Noce è causato dalla *P. cactorum*. Infatti, la differenza prima delle due specie risiede proprio nella particolare delicatezza di favorevoli condizioni ambientali che necessitano alla *P. cambivora* per superare i periodi avversi dell'inverno e dell'estate.

Il Petri (21-23) stabilì che la formazione di organi sessuali della *P. cambivora* avviene solo in ambiente umido sui tessuti di piante giovanissime di castagno. Inoltre, qualora esistano altri funghi saprofiti o parassiti, tale formazione non ha luogo. La produzione di sporangi si ha in ambiente molto umido ed in terriccio di Castagno.

Queste condizioni possono verificarsi solo in determinate circostanze di tempo e di luogo, e quando il Castagno è stato distrutto dal male nei luoghi ove tali condizioni sussistevano, il parassita ha sempre trovato maggior difficoltà a riprodursi e quindi a conservarsi. In altre parole tale specie ha una capacità di diffusione limitata, e tendente più ad una attitudine endemica. La *P. cactorum*, invece, è caratterizzata dalla estrema facilità con la quale forma innumeri organi sessuali, i quali danno luogo ad altrettante oospore capaci di resistere a condizioni avverse ambientali. Questi organi, grazie alla loro elevata capacità di adattamento in confronto della *P. cambivora*, trovano più facilmente condizioni favorevoli alla germinazione e diffondono così la malattia. Il parassita non necessita di un particolare substrato, ed è pronto ad adattarsi ad una vita saprofitaria su qualsiasi terreno che abbia un « minimo » di condizioni favorevoli. Da questa attitudine infatti deriva la ubiquitarietà e la polifagia della specie.

Se dunque si tengono presenti, da un lato la « quantità » di oospore, e dall'altro la « facilità » con la quale esse si formano anche in ambiente molto vario, non meraviglia il fatto che tale specie si sia maggiormente conservata e diffusa.

La elevata adattabilità della *P. cactorum* rende quanto mai difficile la lotta contro il « Mal nero » del Noce. Essa è poi oggi resa ancora più complessa dalla sensibile diffusione raggiunta dalla malattia. Dalle osservazioni effettuate in molte località è stato rilevato che il grado di deperimento delle piante è in stretta correlazione con le condizioni ambientali più o meno favorevoli al parassita, così come si verfica in tutti i rapporti di natura parassitaria.

Allo stato attuale della ricerca non è stato possibile sperimentare la resistenza di eventuali portainnesti; dalla letteratura però non ci sono elementi che lascino sperare in un risultato concreto, almeno per quanto riguarda quasi tutte le specie di *Juglans*. Particolarmente negli Stati Uniti non si sono trovate specie resistenti, ma solo specie meno suscettibili all'attacco, e sempre in limiti modesti. Restano da da provare generi affini, così come indicato dal Petri, (24) e sperare che alla resistenza corrispondano anche quelle caratteristiche agrarie necessarie.

La difficoltà di trovare specie o varietà resistenti si può rilevare dai lavori del Fitzpatrik (15), Mellor (15) e Welsh (15), che dimostrarono come su oltre 30 varietà o specie di melo, solo 6 o 7 presentavano una discreta resistenza alla *P. cactorum*. Il Flaux (14), il Muller (20), il Petri (22) ed il Trotter (31) consigliano per diverse matrici, Pero, Melo, Cactacee, Castagno e Noce, la scarificazione e la disinfezione delle piante ammalate. Tale lavoro è facile o possibile per alcune piante quali Nespolo, Melo, Pero, Pesco etc. in quanto, o si tratta di attacchi alla parte aerea, ben visibili, o si tratta di fatti interessanti solo un ristretto numero di piante. Ma quando si voglia applicare al Noce, ed in Campania, tale sistema, la cosa si presenta inattuabile nel caso pratico, in quanto, oltre alle dimensioni delle piante, è anche da tener presente che è ben difficile poter determinare quali piante siano attaccate in modo tale da far ritenere utile la scalzatura e le operazioni successive. Inoltre, data la diffusione del male, il numero di piante da curare è altissimo.

Tuttavia in tale senso si sono effettuate delle prove fin dal 1949 a Vico Equense ed a Battipaglia. Nel primo caso si trattava di piante di almeno 26 anni, nel secondo di piante di circa 10 anni. Si pro-

cedette alla scalzatura, scarificazione e disinfezione delle piante ammalate, ma nelle quali la malattia era in uno stato iniziale. Le fosse restarono aperte per circa 6 mesi a Vico, e per circa I anno a Battipaglia. Indubbiamente, controllando a distanza di 2 anni la prova, il risultato è stato discreto. Ma successivamente si è potuto osservare che nuovi centri di infezione su radici, che all'epoca del primo trattamento erano sane, si erano prodotti, e che altre volte in prossimità delle parti curate si era riprodotta la malattia. Inoltre il lavoro effettuato, specialmente a Vico fu di una tale entità da sconsigliar l'applicazione del metodo.

Il Dreshsler (13) ha dimostrato la particolare virulenza della *Dactylella spermatophaga* sulle oospore di *P. cactorum*, per cui pensò che una eventuale applicazione continua avrebbe portato ad una « bonifica » del terreno. Tale metodo potrebbe forse trovare pratica applicazione solo in vivai. Comunque si è ancora lontani da applicazione pratiche di lotta biologica in Patologia Vegetale.

Dagli studi della Culler, Weiser, Witenan (11) si conosce la esatta percentuale di acido 2-4 dicloro-fenoxiacetico necessario ad inibire lo sviluppo della *P. cactorum*, percentuale determinata in 10 p.p. mille. Gli autori la considerano troppo alta per poter essere applicata, ma ritengono utile effettuare delle prove in campagna con percentuali più basse. Questa via ci si propone di sperimentare in prove successive.

Risulta dai lavori di Lilly (18) che i piselli contengono una sostanza termostabile che si dimostra particolarmente favorevole allo sviluppo della *P. cactorum*. Così anche il Leonian (16) rinvenne nelle radici di *Mais* una sostanza particolarmente favorevole allo sviluppo della stessa specie, e pertanto tali fatti devono essere tenuti presenti dai coltivatori, onde non dare al parassita una maggiore possibilità di sviluppo.

La maggior cura deve essere usata dai vivaisti i quali dovrebbero provvedere ad allevare le piante in zone ove mai sia stato coltivato il Noce, o su terreno disinfettato opportunamente, usando la massima sorveglianza per evitare che la malattia possa essere propagata in zone immuni.

Per quanto le piante giovani non resistano a lungo alla malattia, specialmente nei terreni dei vivai, non si può non ritenere che la attuale diffusione della malattia sia proprio dovuta, in parte non indifferente, alla continua vendita di piante attaccate ma prive di segni palesi.

Ci si propone inoltre di seguire la ricerca di un sistema pratico di lotta seguendo le linee indicate dal Petri (24), ossia ricercando portainnesti resistenti non del genere *Juglans*.

Tuttavia non sembra improbabile che la soluzione del problema debba ricercarsi nel campo della Endoterapia, la quale, alla luce di quanto si è fatto e si fa in alcune stazioni sperimentali straniere (New Haven), sembra cominci a dare dei risultati pratici nella applicazione in pieno campo.

RIASSUNTO

Le ricerche effettuate per studiare la eziologia del « Mal nero » del Noce, già attribuito in Italia alla *Phytophthora cambivora* (Pet.) Buis., hanno confermato ancora una volta la estrema difficoltà di isolamento dell'agente del male.

In prove condotte nel quadriennio 1949-52 si isolarono, da varie località della Campania, solo pochi esemplari del parassita. Per le caratteristiche morfo-biologiche e culturali i sei isolati sono stati identificati come appartenenti alla *P. cactorum* Shrot.

La differente localizzazione istologica e la produzione di innumerevoli oospore della *P. cactorum*, nei confronti della *P. cambivora*, spiegano la differente sintomatologia e la diversa diffusione tra il « Mal nero » del Noce e il « Mal dell'inchiostro » del Castagno.

Dopo aver esposto le prove di inoculazione effettuate con successo su *Juglans regia* e su *Castanea sativa*, si riassumono brevemente, le ricerche condotte su tale argomento in Italia ed all'estero, e si delinea un programma di prove intese a sperimentare un sistema pratico di lotta.

SUMMARY

The most dangerous disease of Walnut in Campania is the « black disease », ascribed, by Italian authors, to *Phytophthora cambivora* (Pet.) Buis., the agent of Cestnut « Ink disease ».

For their cultural and biological characters, the six strains isolated in several regional localities, are identified as *P. cactorum* (Shrot) assumed as the Walnut « crown rot » agent, in foreign countries.

The istological localization and the very large oospores produc-

tion of the *P. cactorum*, comparatively to *P. cambivora*, make clear the described sintomatological differencies and the unlike diffusion beween the « black disease » (crownrot) of Walnut and the « ink disease » of Chestnut.

Successful inoculations in *Juglans regia* and *Castanea sativa*, and an account of the Italian and Foreign researches on the argument, are reported.

BIBLIOGRAFIA

1) Allain A. — La formation des oeuf du *P. Cambivora*. Compt. Rend. Soc. de Biol. CXV, 13, pag. 1521-23, 1934.

2) Bains R. C. — Phytophthora trunk canker of apple. Phytopathology, XXV, 1,5, 1935.

3) Barrett. J. T. — Phythopthora in relation to crown-rot of Walnut. Phytopatology, XVIII, pag. 918, 1928.

4) Beach W. S. — A crown-rot of *Rhubarb* caused by *P. cactorum*. Pensyl. Agr. Exp. Stat. Bul,, 174, 1922.

5) Cristinzio M. — Il mal dell'inchiostro in Campania. Boll. Oss. Fitop. Sez. Pat. Veg. Portici, pag. 6, 1938.

6) Comes O. — Il « Mal nero » nella gommosi degli agrumi delle Amigdalee ed in qualsiasi pianta legnosa e gli sbalzi di temperatura. Atti R. Ist. d'Incor. Sc., Vol. VI, n. 10, pag. 18, 1887.

7) Cookson J. C. — An account of crown-rot of English Walnut trees in Victoria Proc. Roy. Soc. Victoria, pa. 525, 1929 in R.A.M. 1930.

8) Grandall B. S. — Root disease of some coniferous and hardvoods caused by *P. cambivora* (P. cinnamomi). Plant. Dis. Reptr., pag. 202-204, 1936.

9) Grandall B. S. and Hartley. — *P. cactorum* associated with seedling disease in prest nurseries. Phytopathology, XXVII, 5, pag. 358-360, 1938.

10) Grandall B. S. and Gravatt G. F. and Ryan M. — Root disease of Castanea sp. and some coniferous and broadleaf nursery stoks caused by *P. cinnamomi*. Phytopathology, XXXV, pag. 166-170, 1945.

11) Culler D., Weiser H., Witman E. D. — Effect of 2-4 diclorophenoxyacetic acid upon the morphological and physiological characters of certain microrganism associated with food spoliage. Food Res, 13, 6, pag. 482-490, 1948.

12) Curzi M. — La *Phytophthora cambivora* Petri sul Noce. Rend. Acc. Linc., XVIII, Sez. 6ª, 12, pag. 587-592, 1933.

13) Drechsler C. — Two *Hyphomycetes* parasitic on oospores of root-rooting *Oomicetes*. Phytopathology, XXVII, 2, pag. 124-127, 1939.

14) Flaks K. — Krankeiten und Shandlinge an kakteen-Nachr. Shandl. Bekampf. X, 4, pag. 184-185, 1935 (riass. Ram., XV, pag. 371).

15) Fitzpatrik R. E., Mellor F. C., Welsh M. F. — Crown-rot of Apple trees in British Columbia (riass. in R.A.M., pag. 64, 24, 1945).

16) Leonian L. H. — The effect of auxines upon *Phytophthora cactorum*. Journ. Agr. Resear., LI, 3, pag. 277, 1935.

17) Leonian L. — Identifications of *Phytophthora* species. Agr. Exp. Stat. West Wirginia Uni., Morgantown, Bull., pag. 162, 1934.

18) Lylly G. — Growth substances for fungi. Bull. W. Agr. Exp. Stat., 38, 3, pag. 11, 1937

19) Milburn M. and Gravatt G. F. — Preliminary note on *Phytophthora* rot disease of cestnut. Phytopathology. XXII, pag. 97, 1932.

20) Muller P. A. — *Phytopthora* crown-rot of Loquat. Phytopath. XXXIII, 5, 3, pag. 404.

21) Petri L. — Sur le condition qui influencent la formation des zoosporanges chez la *Blepharospora cambivora*. Rev. Pat. Entom. agr. T., XI, pag. 259-261, 1924.

22) Petri L. — Di un nuovo metodo di lotta contro il « Mal dell'inchiostro » del Castagno. Boll. Staz. Pat. Veg. Roma 1928, VIII n. s., pag. 355.

23) Petri L. — Formazione degli organi sessuali di riproduzione nella *P. cambivora* in cultura pura. Boll. Staz. Patol. veg. Roma 1930 X n.s. pag. 361-365.

24) Petri L. — Rassegna dei casi Fitopatologici osservati negli anni 1934-35, 1936-1938, in Boll. Staz. Pat. Veg. Roma, n.s.

25) Savastano L. — Gommose caulinaire et radicale dans les *Aurantiaceae* etc. Compt. rend. Acc. Sc. Paris 1884, pag. 4.

26) Savastano L. — La cura del mal secco e degli altri fruttiferi. Boll. R. Staz. Agrum. e Frutt. di Acireale, 51, pag. 15, 1925.

27) Smith R. E. and Ramsey — Walnut culture in California. Walnut Blight. Calif. Ag. Exp. Stat. Bull., pag. 231, 1912,

28) Smith R. E. and Elizabeth Smith. — Further studies on *Pythiacystis* infection on deciduos trees in California. Phytopathology, XV, pag. 389, 1925.

29) Smith C. O. and Barrett J. T. — Crown-rot of Juglans in California. Journ. Agr. Res., pag. 885-904, 1931.

30) Smith C. O. and Barrett J. T. — Some inoculations of *Juglans* vith *Phytophthora* like fungi. Phytopatology, XX, pag. 849, 1938.

31) Trotter A. — Una malattia del Noce. Boll. Mens. Staz. Patol. veg. Roma, II, 9, 7, pag. 106-107, 1921.

32) Tucker C. M. — The taxonomy of the genus *Phytophthora*. Missouri. Agr. Exp. Stat., pag. 153, 1930.

33) Urquio Landaluze P. — Sobra las differentas estirpas de *Phytophthora cambivora* y su distinta resistencia al cobre. Boll. Pat. Veg. Ent. Agr. Madrid, XVI, pag. 315-320, 1946.

34) Urquio Landaluze P. — Acia una revision taxonomica de la specie de *Phytophthora cambivora*. Bull. Pat. Veg. Ent. Agr. Madrid, X, pag. 13, 1942.

35) Urquio Landaluze P. — Revision taxonomica de los hongos productores de la enfermentada del Castano lamanda de la tinta. Idem Vol. XV, 1945.

36) Verneau R. — Le specie di *Phytophthora* parassite degli agrumi in Campania. Nota I, pag. 21. Annali della Sperimentazione Agraria. N.S., Roma 1953.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Tavola I

1 e 2 — Micelio intercellulare di *P. cactorum*.

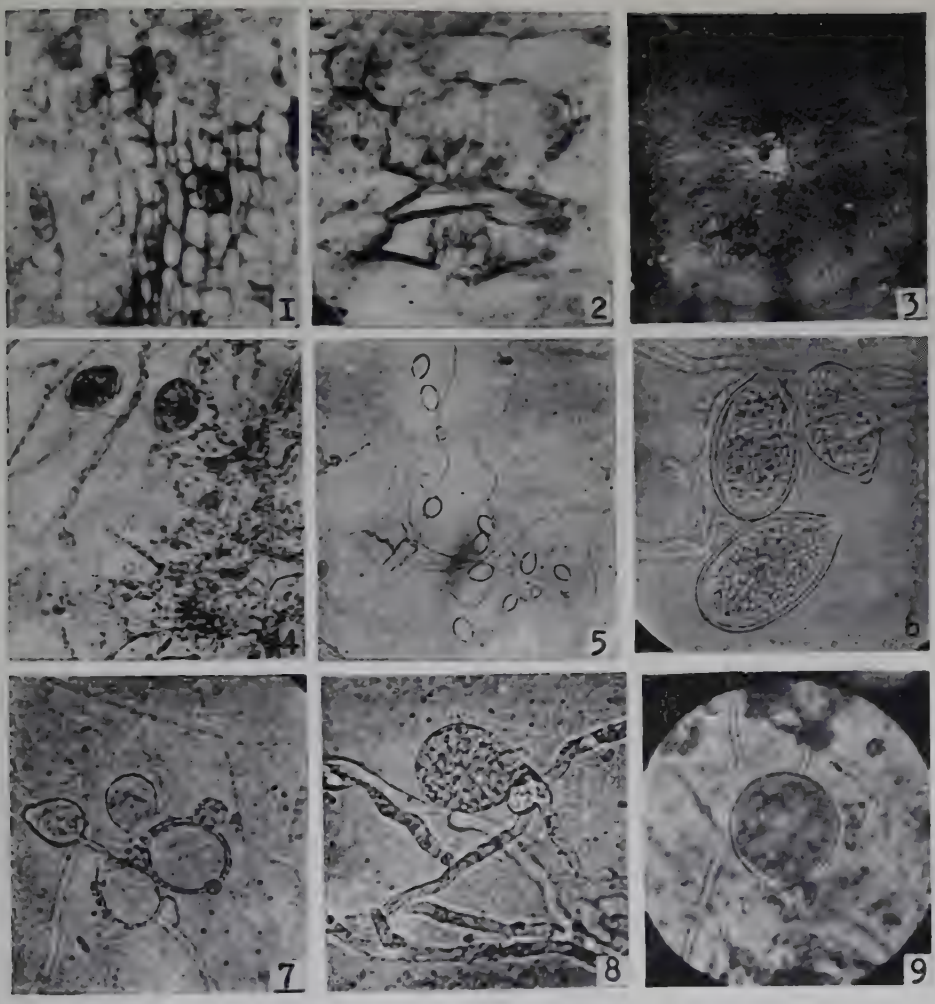
3 — Colonia di *P. cactorum* su agar-avena.

4, 5 e 6 — Sporangi in vari stadi di sviluppo.

7 — Germinazione di sporangi a mezzo di zoospore ed a mezzo di altro sporangio.

8 — Oogonio con anteridio paragino.

9 — Oospora matura.



MAL NERO DEL NOCE

M. Cristinzio e R. Verneaeü.

M. CRISTINZIO

La scabbia argentea dei tuberi di patata

Nel 1948 numerose partite di patate da seme provenienti da alcuni paesi esteri, e soprattutto dall'Olanda e Cecoslovacchia, presentavano una elevata percentuale di tuberi più o meno deturpati da macchie chiare di un colore grigio argenteo. Una precisa valutazione dell'entità d'infezione di tali partite non era sempre facile, in quanto i tuberi, essendo più o meno imbrattati di terra, questa sovente mascherava del tutto l'alterazione. Più che la quantità di terra aderente ai tuberi, sul mascheramento influiva il colore oscuro del terreno. In questi casi anche un leggero strato di terra bastava a mascherare tuberi fortemente colpiti dalla malattia.

In non poche partite riusciva difficile osservare tuberi completamenti immuni dalla malattia, ed in tali casi la percentuale di quelli colpiti saliva fino al 70 %. La varietà olandese Bintje è risultata sempre la più colpita, e le elevate percentuali ricordate si riferiscono soprattutto a tale varietà.

Anche nelle annate successive, continuando le osservazioni nel periodo delle importazioni delle patate da seme, la malattia è stata riscontrata spesso con percentuali egualmente elevate.

Caratteri della malattia

I tuberi attaccati presentano alla superficie macchie di un colore grigio argenteo, di grandezza assai variabile, irregolarmente distribuite, isolate, oppure confluenti a determinare delle macchie più grandi. Queste, partendo generalmente dall'attacco dello stolone, si sviluppano su una estesa superficie del tubero, e talora lo ricoprono completamente. In tal caso il riconoscimento della varietà riesce impossibile, o per lo meno assai difficile. Tali macchie si presentano quasi sempre con contorni arrotondati.

La superficie dei tuberi, in corripondenza delle macchie descrit-

te, appare dapprima liscia, mentre in seguito subisce un progressivo raggrinzimento per cui il tubero si presenta sempre più deturpato.

Alla superficie di tali macchie, anche ad occhio nudo, si osservano facilmente numerosi punti nerastri, isolati oppure più o meno raggruppati.

Sui tuberi asciutti le macchie sono meno evidenti, mentre su quelli bagnati o molto umidi sono assai appariscenti; come pure sui tuberi a buccia colorata le macchie risultano meglio in confronto di quelli con buccia bianca.

Quando i tuberi colpiti si trovano in ambiente caldo-umido le macchie, nel giro di poco tempo, si ricoprono di una efflorescenza nero-olivacea che va diventando sempre più densa, ed infine assume un'espetto come polveroso (tav. III, fig. 2).

Caratteri microscopici della malattia

Al microscopio, le sezioni ricavate in corrispondenza delle macchie descritte mostrano un abbondante micelio costituito da ife aventi un diametro alquanto variabile (3-9 μ). Tale micelio generalmente invade ed uccide le cellule superficiali, e successivamente, insinuandosi e serpeggiando sotto il primo strato di cellule della buccia ne determina il sollevamento, con conseguente penetrazione di aria, la quale conferisce alle aree interessate la caratteristica colorazione argentea. In seguito si sviluppano dei piccoli ammassi stromatici, cioè gli sclerozi, il cui diametro misura da 30-100 μ, che rappresentano gli organi conservatori e diffusori del parassita (tav. II, fig. *a* e *b*).

Da questi sclerozi, in ambiente caldo-umido, si sviluppano facilmente lunghi filamenti o conidiofori; mentre dai più piccoli generalmente se ne origina uno solo, da quelli più grandi se ne possono sviluppare fino a sei. Tali conidiofori sono bruni, molto settati, si mantengono quasi sempre eretti, e misurano da 150-500 μ.

I conidi sono bruni, claviformi, presentano un numero variabile di setti, si sviluppano lateralmente ed all'apice del conidioforo, sono isolati, ma generalmente con disposizione a verticillo, nel quale si possono sviluppare fino a 6 conidi.

I conidi germinano facilmente in acqua, e, mentre alla temperatura di 10° impiegano da 14 a 15 ore, a 20-22° la germinazione invece si verifica solo dopo 2 ore. A due ore dall'inizio della germi-

nazione il promicelio già supera il diametro longitudinale del conidio stesso. A 5° ed a 30° C. la germinazione dei conidi si arresta.

I caratteri dei fungo fin qui descritti corrispondono a quelli del-

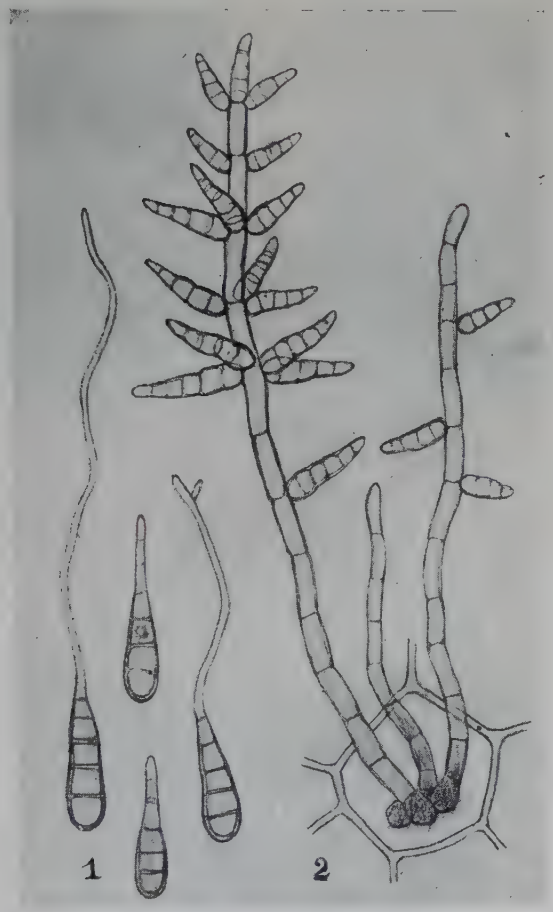


Fig. 1. — 1, Conidi germinanti. 2, Conidiofori con conidi.

lo *Spondyloctadium atrovirens* Harz, noto agente della scabbia argentea dei tuberi di patata.

Diffusione della malattia

La scabbia argentea, che nei paesi di lingua inglese viene denominata *Dry scab, Silver scab* o *Silver scurf*, in Germania *Silbergrind*, ed in Francia *Gale argentée*, fu segnalata in Europa da Harz

Fig. 2. — a, Conidiofori con conidi; b, Parte apicale di un conidioforo con conidi.

Fig. 3. — Gruppo di conidi germinanti.

nel 1871, e precisamente in Austria, mentre Frank nel 1897-98 la riscontrò in Germania.

Johnson nel 1903 la riscontrò alquanto diffusa in Inghilterra ed Irlanda.

Nel 1912 Clinton osservò la scabbia sulle varietà di patate coltivate nel Connecticut ed importate dagli Stati di New York e Washington. Questo autore riferisce di aver riscontrato elevate percentuali di tuberi scabbiosi in molte coltivazioni, ed afferma inoltre che la malattia è diffusa alquanto anche in Virginia, Florida, Maine, Kansas, Wisconsin.

Non solo in America del Nord e nel Canadà, ma secondo Mac Alpine anche in Australia è notevolmente comune e dannosa.

In Europa la malattia è stata inoltre segnalata in Francia fin dal 1914 da Ducomet, e più tardi, nel 1921 da Crepin. Quest'ultimo autore afferma che la scabbia argentea è molto più diffusa di quanto non si creda, e spesso va confusa con la Dartrosi da *Vermicularia Varians*, con la quale sovente si trova associata.

In Italia la scabbia argentea secondo qualche studioso non è diffusa. Non esistono infatti, che io mi sappia, segnalazioni della malattia, tranne quella di Peyronel fatta nel 1923 nelle Valli Valdesi.

Ritengo che ciò possa dipendere, tra l'altro, dal fatto che anche da noi questo parassita probabilmente è stato confuso con altri con i quali, come si è accennato, sovente si sviluppa.

Il parassita, pur determinando la morte delle sole cellule superficiali della buccia, i tuberi, come si è innanzi accennato, rimagono spesso sensibilmente deturpati, e perdono così in parte il loro valore commerciale.

Ma, a prescindere da ciò i tuberi scabbiosi, durante il periodo della conservazione, subiscono un progressivo raggrinzimento che ne compromette la conservazione stessa. Nei locali umidi e poco areati, particolarmente quando i tuberi vengono irrazionalmente ammucchiati, il parassita si diffonde con grande facilità da quelli infetti ai sani, per cui anche pochi tuberi scabbiosi presenti in grosse masse possono provocare estese infezioni.

Lo stesso accade quando i tuberi si trovano in sacchi, e questi deposti in grossi mucchi raggiungenti talora il soffitto dei locali, come si verifica spesso, ad esempio, in alcuni magazzini di Napoli e dintorni, durante il periodo dell'importazione delle patate da se-

me. Si è potuto constatare che in tal caso il parassita trova le condizioni ideali per il suo sviluppo e per la sua diffusione.

Il continuo arrivo in Italia di notevoli quantità di tuberi colpiti da scabbia argentea, provenienti da vari paesi esteri, indubbiamente concorre a diffondere il parassita nei nostri terreni, così come si è verificato per la scabbia comune da *Actinomyces scabies* prima, e per la Scabbia polverosa da *Spongospora subterranea* più tardi.

Anche se si ammette che la malattia da noi era già presente, il che lo ritengo assai probabile, occorre non dimenticare che la continua immissione di tuberi fortemente infetti nei nostri terreni, oltre che favorire la propagazione del parassita rende sempre possibile l'introduzione di nuove forme dotate, con molta probabilità, di una maggior virulenza delle preesistenti.

Parte sperimentale

In seguito a tali constatazioni ho crèduto utile istituire delle prove sperimentali, se non definitive almeno di orientamento, con la speranza di poter inoltre dare qualche utile suggerimento agli agricoltori.

Le nostre esperienze dunque si propongono di stabilire: 1) Se la scabbia da *Spondylocladium* si riproduce con la semina di tuberi infetti, ed in quale misura da un anno all'altro; 2) quale comportamento presentano le diverse varietà di patate poste nelle stesse condizioni; 3) se il fungo esercita una influenza sullo sviluppo delle piante e sul loro prodotto sia quantitativo che qualitativo; 4) quale azione esplicano le concimazioni organiche ed inorganiche sulla virulenza del parassita; 5) infine si è voluto osservare l'azione di alcuni anticrittogamici sui tuberi scabbiosi prima di affidarli al terreno.

Le prove sono state condotte per quattro anni di seguito, e precisamente negli anni 1949-50-51-52 nell'Orto patologico dell'Istituto di Patologia Vegetale della Facoltà Agraria di Portici; il cui terreno, di natura vulcanica, presenta reazione quasi neutra.

Il terreno destinato alle prove in parola è stato opportunamente lavorato prima della semina, e diviso in parcelle distinte, debitamente distanziate.

I tuberi usati come seme sono stati sempre prelevati da partite di patate giunte dall'estero, ed appartenenti a quelle varietà che sono risultate tra le più colpite dalla malattia.

Le varietà scelte sono: Bintje, Eigenheimer, Bona, Krasava e Majestic, che sono tra le più diffuse in Campania.

I tuberi fortemente scabbiosi di queste varietà sono stati dunque seminati in parcelle separate, mentre in una sesta parcella sono stati seminati in solchi distinti tuberi della stessa varietà, ma completamente esenti da scabbia. I tuberi scabbiosi affidati al terreno presentavano molte macchie piccole, oppure delle grosse macchie ricoprenti tutto il tubero o buona parte di esso.

In un secondo gruppo di parcelle, sono state praticate concimazioni alla semina ed in copertura, a secondo la natura dei fertilizzanti. I concimi organici adoperati sono il letame e la spazzatura, tra i chimici il Perfosfato minerale, il Solfato ammonico, il Nitrato di Sodio ed il N. di calcio.

In un terzo gruppo di parcelle i tuberi infetti, prima della semina sono stati trattati rispettivamente con: Polvere Caffaro, Solfato di Rame e Formalina, quest'ultima usata in soluzioni a diversa concentrazione e durata di trattamento, come risulta dalla terza tabella.

Nel primo gruppo di parcelle si sono seminate le variatà suddette, mentre negli altri due riguardanti le concimazioni e quello relativo agli anticrittogamici, sono stati utilizzati solo tuberi di Bintje, essendo risultata questa varietà la più attaccata dalla malattia. La preparazione del terreno destinato alle esperienze, la semina, la concimazione e le successive cure culturali si sono fatte seguendo le comuni pratiche vigenti nella zona.

Nel corso della vegetazione, con opportuni e successivi scalzamenti di molte piante delle varie parcelle è stato seguito lo sviluppo dei tuberi. Con tali osservazioni si è potuto stabilire che le macchie di scabbia cominciano a comparire quando i tuberi sono ancora piccoli. Man mano che essi si avvicinano al loro completo sviluppo, le macchie vanno diventando più numerose ed appariscenti. Oltre che sui tuberi il parassita è stato osservato anche sugli stoloni. In questo caso, se l'infezione interessa per un certo tratto tutta la sezione dello stolone, generalmente si verifica un rallentamento nello sviluppo del tubero, per cui questo al raccolto appare più piccolo. Successivamente, quando i tuberi avevano raggiunto quello sviluppo, in corrispondenza del quale, di solito in Campania vengono raccolti e venduti come prodotto precoce, sono state scavate alcune piante per ogni parcella e ricavate per ognuna le percentuali medie dei tuberi scabbiosi ottenuti.

Tali percentuali medie ottenute, messe a confronto con quelle avute più tardi alla raccolta definitiva (quando cioè i tuberi avevano raggiunto la completa maturazione), mostrano che la scabbia, con l'ulteriore permanenza delle patate nel terreno subisce un aumento quantitativo. Tale aumento, da quanto si è potuto constatare, è in diretta relazione soprattutto con l'umidità del terreno.

La raccolta definitiva è stata sempre effettuata quando la parte aerea delle piante era più o meno ingiallita.

I risultati ottenuti dalle prove fatte vengono esposti nelle seguenti tabelle.

TABELLA I.

Riproduzione della scabbia argentea a traverso tuberi infetti

Razze	Anno 1949	Anno 1950	Anno 1951	Anno 1952	1949-52
	% tuberi scabbiosi	% tuberi scabbiosi	% tuberi scabbiosi	% tuberi scabbiosi	% media
Bintje	40	26	44	32	35,5
Eigenheimer	28	17	29	19	23,2
Bona	18	10	22	8	14,5
Majestic	14	8	21	15	14,5
Krasava	10	6	12	11	9,7
Controllo	2	—	5	2	2,2

L'esame di questa tabella mostra chiaramente che la scabbia argentea si riproduce con la semina di tuberi infetti. Seminando dunque tuberi scabbiosi si ottengono altri pure scabbiosi, e la loro percentuale può variare sensibilmente col variare delle condizioni ambientali.

Nei quattro anni di prove, i tuberi delle varietà seminati erano tutti, come già si è detto, fortemente scabbiosi, e, pur essendo nelle stesse condizioni, hanno riprodotto la malattia con percentuali alquanto variabili. La Bintje, ad esempio, ha dato costantemente la percentuale più elevata, dimostradosi in tal modo la più sensibile alla malattia. La Eigenheimer si è mostrata meno colpita, ma tuttavia ha dato anch'essa percentuali sensibili di tuberi scabbiosi. La Bona è la Majestic hanno dimostrato resistenza pressocchè uguale; ma la percentuale di tuberi infetti è risultata sensibilmente inferiore

a quella delle varietà precedenti. La Krasava invece, avendo sempre dato una percentuale più bassa, tra le varietà sperimentate appare la più resistente.

Tali constatazioni mettono dunque in evidenza che nella lotta contro la malattia, la scelta della varietà da coltivare, specie in determinate condizioni di ambiente, ha grande importanza.

Gli agricoltori perciò occorre diano la preferenza a quelle varietà la cui resistenza verso la scabbia, a parità di altre condizioni, sia ben nota.

TABELLA II.

Effetti delle concimazioni sulla scabbia argentea

Concimi	Anno 1949	Anno 1950	Anno 1951	Anno 1952	1949-1952
	% tuberi scabbiosi	% tuberi scabbiosi	% tuberi scabbiosi	% tuberi scabbiosi	% media
Letame	41	29	43	29	36,7
Spazzatura	40	28	45	24	37,5
Perfosfato miner.	39	26	41	50	35,5
Solfato ammonico	38	26	40	17	34,2
Nitrato di sodio	34	25	41	15	33,2
» » **calcio**	35	22	30	7	28,7

I dati di questa tabella mostrano che le concimazioni non esercitano una decisa ed immediata azione sullo sviluppo della scabbia, ma col tempo tendono però a preparare un ambiente edafico favorevole o sfavorevole a seconda della loro natura.

Così i concimi organici, letame e spazzatura, sembra favoriscano la scabbia, in quanto la percentuale media di tuberi scabbiosi nei quattro anni di prova ha avuto un lieve aumento.

Le concimazioni chimiche invece hanno mostrato una influenza, sia pure lieve, nel senso di ostacolare lo sviluppo del parassita.

I nitrati, e particolarmente quello di calcio, si sono dimostrati i meno favorevoli alla riproduzione della scabbia.

Pensiamo che questi concimi favoriscano la scabbia, non solo per le modificazioni che sono suscettibili di apportare nella reazio-

ne del terreno, ma anche per l'epoca nella quale vengono dati alle piante, e per il modo come vengono incorporati al terreno.

TABELLA III.

Effetti degli anticrittogamici sulla scabbia argentea

Anticrittogamici	Durata del trattamento	% sostanza	Anno 1949 % tuberi scabbiosi	Anno 1950 id.	Anno 1951 id.	Anno 1952 id.	1949-1952 % media
Polvere caffaro	**minuti 40**	0,50	34	22	37	29	30
Solfato di rame	**„ 30**	0,50	31	21	34	24	28
Formalina (soluz.)	**ore 2**	0,25	22	19	25	20	21,5
„ „	„ 1	0,35	18	16	15	17	16,5
„ „	**minuti 45**	0,50	17	14	12	15	14,5
„ „	„ 30	0,70	12	9	11	7	9,7

Tra gli anticrittogamici presi in esame la Formalina si è dimostrata la più efficace. Infatti, come mostra la tabella, le varie concentrazioni sperimentate hanno dato tutte risultati sensibilmente migliori della Polvere Caffaro e del Solfato di Rame. Le concentrazioni a 0,50 e 0,70, rispettivamente per 45 e 30, hanno dato le più basse percentuali di tuberi infetti.

È però consigliabile la concentrazione al 0,35 in quanto con essa, pur essendosi verificata una percentuale di tuberi scabbiosi lievemente superiore a quella delle due precedenti, alla nascita però non si sono mai avute fallanze.

La Polvere Caffaro ed il Solfato di rame, contrariamente al previsto, hanno dato dei risultati decisamente inferiori alla Formalina nei riguardi della riproduzione della scabbia, senza contare poi che entrambe le sostanze hanno sempre provocato nascite irregolari.

Conclusioni

1). — Dai risultati delle prove condotte per quattro anni di seguito, si rileva innanzi tutto che la Scabbia argentea da *Spondylocladium atrovirens* si trasmette con la semina di tuberi infetti. Seminando dunque tuberi scabbiosi si ottengono altri pure scabbiosi. A

prescindere da qualsiasi altra condizione che può favorire lo sviluppo della malattia, specialmente nei terreni non infetti la semina di patate scabbiose rappresenta la causa essenziale del riprodursi della malattia. I germi di questa, una volta portati nei terreni immuni, vi possono rimanere a lungo vitali, e passare sui tuberi di eventuali successive coltivazioni, anche se in seguito si ha la precauzione di disinfettare il seme o di scartare accuratamente quello malato.

Si si vuole quindi evitare la diffusione della Scabbia argentea occorre, prima di tutto scartare al momento della semina le patate scabbiose.

2). — Le piante, anche se provenienti da tuberi fortemente scabbiosi, presentano una vegetazione normale. Solo quando i tuberi, causa il forte attacco al momento della semina presentano un accentuato raggrinzimento, si possono avere ritardi nella nascita e talvolta la mancata nascita.

Il prodotto inoltre delle piante provenienti da tuberi malati, dal lato quantitativo e stato sempre normale, mentre dal lato qualitativo il danno naturalmente è in diretto rapporto con l'intensità dell'infezione. Quando si verificano attacchi estesi anche sugli stoloni, il raccolto presenta una più elevata percentuale di tuberi piccoli.

3). — Le varietà sperimentate, sebbene poste nelle identiche condizioni ambientali, e sottoposte alle stesse cure, hanno mostrato un comportamento nettamente diverso nei riguardi della riproduzione della scabbia. La Bintje si è dimostrata la più recettiva, col presentare costantemente la percentuale più elevata di tuberi scabbiosi. Pure alquanto recettiva si è palesata la Eigenheimer, mentre la Bona e la Majestic hanno mostrato una più elevata resistenza.

La Krasava è risultata la più resistente, in fatti la percentuale dei tuberi scabbiosi nei raccolti dei quattro anni è stata sempre la più bassa. Verso la scabbia argentea da *Spondylocladium atrovirens*, mentre alcune varietà si presentano assai recettive, altre rasentano l'immunità.

4). — Quanto all'influenza delle concimazioni sullo sviluppo della scabbia, i risultati mostrano che i concimi organici hanno provocato solo una lieve influenza favorevole al parassita, mentre i chimici, e specialmente i nitrati, hanno agito in senso contrario.

5). — Riguardo alle sostanze anticrittogamiche sperimentate, mentre i sali di rame si sono dimostrati poco attivi verso il parassita, la Formalina in soluzione invece si è dimostrata assai efficace. Il trattamento ai tuberi scabbiosi prima della semina con soluzione

di Formalina al 0,35% della durata di un'ora, si è dimostrato il più pratico ed efficace.

RIASSUNTO

Viene segnalata la scabbia argentea da *Spondylocladium atrovirens* in elevata percentuale sui tuberi di alcune varietà di Patata da semina provenienti da paesi esteri. È stato studiato il parassita nei suoi caratteri morfo-biologici. Esperienze effettuate per quattro anni di seguito hanno dimostrato la trasmissibilità della malattia a traverso la semina di tuberi scabbiosi, la variabile resistenza delle varietà alla malattia, l'azione delle concimazioni nel riprodursi della malattia, e infine l'efficacia di alcune sostanze anticrittogamiche nella lotta contro il parassita. I dati ottenuti da tali prove vengono riportati in tabelle.

SUMMARY

The silver scurf, caused by *Spondylocladium atrovirens*, observed on some potatoes varieties imported from foreign countries, is signaled.

The trasmissibility of the disease, by sowing affected tubers, the different resistance of the used varieties, the effect of the manuring and the efficacy of fungicides substances, in the control of the disease, were showed in four years of sperimental researches.

A morphological study of the fungous in also reported.

BIBLIOGRAFIA

1) Appel Otto and Laubert R. Die Konidienform des Kartoffelpilzes *Phellomyces sclerotiophorus* Frank. Berichte, Deutsche Botanische Gesellschaft Bd. 23, heft 5, p. 218-220, 1905.

2) Appel Otto and Laubert R. Die Konidienform und die pathologische Bedeutung des Kartoffelpilzes *Phellomyces sclerotiophorus* Frank. Arbeiten, Kaiserliche Biologische Anstalt für Land-und Forstwirtschaft, Bd. 5 Heft 7, p. 435-441, p. 11, 1907.

3) Clinton G. P. Scurf, *Spondylocladium atrovirens* Harz. Connecticut Agricultural Experiment Station. Annual Report 31-32 (1907)-1908, p. 357-359, 1908.

4) Crepin Ch. Dartrose - (*Vermicularia varians* Dunc.) et Gale argentée. (*Spondylocladium atrovirens* Harz) du tubercule de pomme de terre. Rev. de Path. vet. et d'Entom. agr., Paris 1923, T.X., p. 63-66, con due tavole.

5) Eichinger A. Zur Kenntnis einiger Schalenpilze der Kartoffel. Annales Mycologici, v. 7, n. 4, p. 356-364, 3 fig., 1909.

6) Frank A. B. Kampfbuch gegen die Schändlinge unsererer Feldfrüchte Berlin, p. 182-185, 197-198, fig. 33, 37, 1897.

7) Frank B. Untersuchungen über die verschiedenen Erreger der Kartoffelfäule. Berichte, Deutsch Botanische Gesellschaft, Bd. 16, Heft 8, p. 280-281, 1898.

8) Harz C. O. Einige neue Hyphomyceten Berlin's und Wien's nebst Beiträgen zur Systematik derselben. Bulletin, Société Imperiale des Naturalistes, Moscow, t. 44, pt. 1, p. 129, 1871.

9) Husz B. Ueber die Zugehörigkeit von *Phellomyces sclerotiophorus* Frank und dessen Unterscheidung von *Spondylocladium atrovirens* Harz. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzeschutz, XLIV, 1934, p. 186-191, con tre figure.

10) Johnson T. *Phellomyces sclerotiophorus*, Frank: A cause of potato scab and dry rot. Economic Proceedings, Royal Dublin Society, v. I, pt. 4, p. 161-166, pl. 2-3, 1903.

11) Massee G. Dry scab of potatoes. (*Spondylocladium atrovirens* Harz.). Royal Botanic Gardens, Kew, Bulletin, 1, p. 16-18, 3 fig. 1909.

12) Massee G. Diseases of Cultivated plants and Trees. London, p. 478-480, fig. 142, 1910.

13) Melhus I. E. Silver Scurf, a Disease of the potato. U.S. Department of Agriculture. Circular N° 127. Washington, 1913.

14) Peyronel B. Alcune osservazioni sulla biologia della *Rizoctonia* della patata: *Hypochnus Solani* Prill. et Del. (Boll. mens. d'infor. e not. agr., Anno V, Roma 1924, N.I., 18 pagine, con due figure).

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Tavola II

1 e 2 — Tuberi con macchie argentee di varia forma e grandezza mostranti i numerosi piccoli sclerozi.

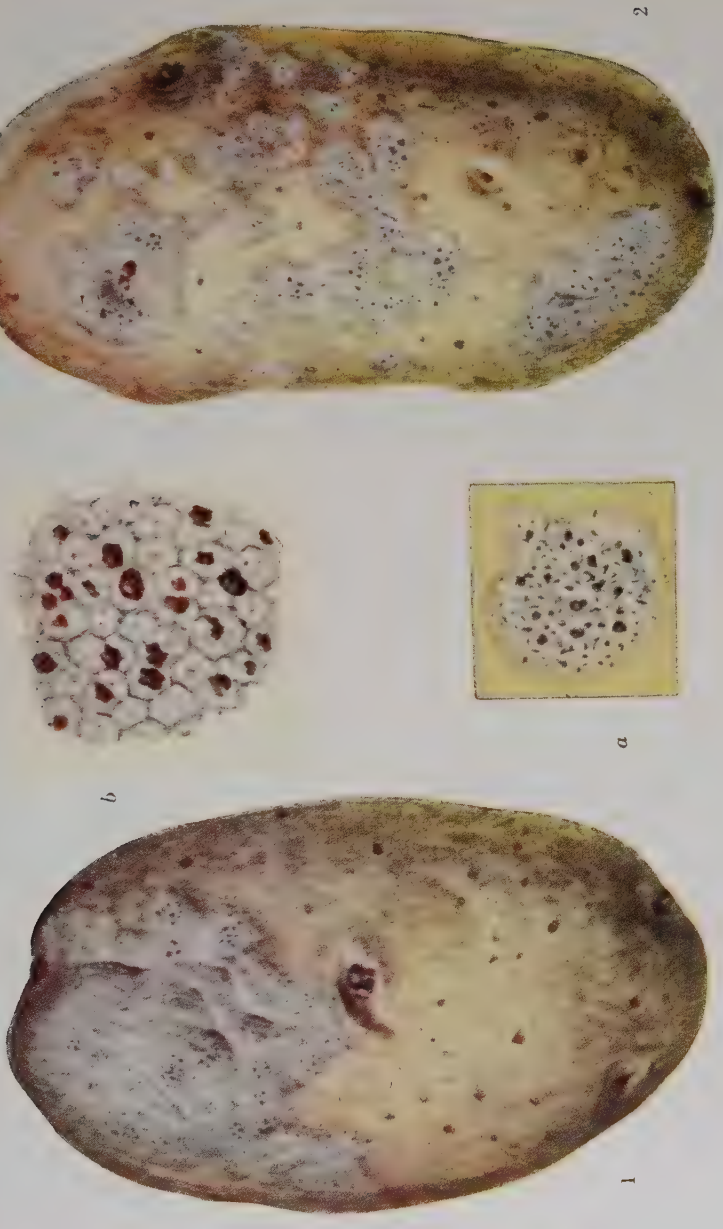
a e b — Caratteri della buccia argentea vista ingrandita.

Tavola III

1 — Tubero con macchie isolate.

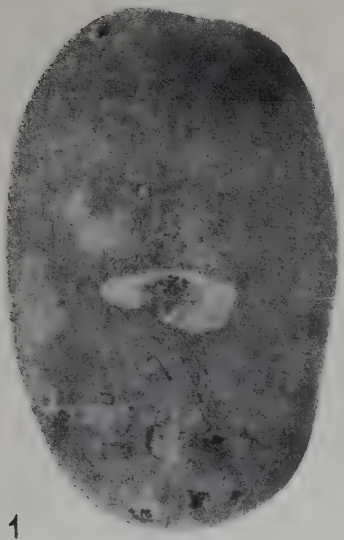
2 — Tubero con macchie ricoperte dalla efflorescenza nero-olivacea.

3 e 4 — Tuberi con macchie e raggrinziti.

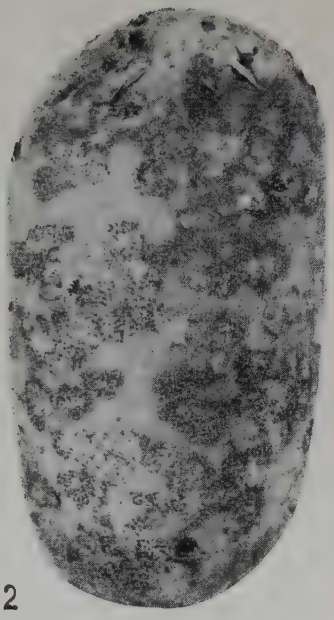


SCABBIA ARGENTEA DEI TUBERI DI PATATA

M. Cristinzio.



1



2

3

4

SCABBIA ARGENTEA DEI TUBERI DI PATATA

M. Cristinzio

R. VERNEAU

Una alternariosi del Peperone

Una alterazione del Peperone, che si manifesta nella sua gravità solo in particolari condizioni, reca sovente danni sensibili alla industria conserviera campana.

Di solito la malattia è poco evidente in pieno campo e si rende palese solo al momento della preparazione dei frutti negli stabilimenti di lavorazione, durante le operazioni che precedono lo iscatolamento.

La coltivazione del particolare tipo di Peperone richiesto dall'industria conserviera viene effettuata da orticulturi su commissioni degli industriali che forniscono il seme e ritirano il prodotto quando questo ha raggiunto il grado di maturazione desiderato.

La varietà di Peperone coltivata a questo scopo è la *Pimientos,* che si presta meglio ad essere iscatolata sia per la sua forma che per la maggior speditezza e semplicità con la quale si procede nelle operazioni che precedono l'iscatolamento. I frutti, infatti, vengono privati, con opportuno taglio, di tutta la parte basale che viene asportata, così, insieme al peduncolo, ai sepali, ed alla carnosità interna sulla quale sono inseriti i semi. In tal modo la capsula si presenta come un cono cavo che si presta agevolmente ad essere privato della epidermide dopo un particolare trattamento a caldo.

La prima alterazione che si nota, tavolta in pieno campo, ma generalmente in magazzino, è costituita da una tacca pellucida, oleosa, depressa, visibile sulla superficie del frutto, in un tratto intercostale, in genere ad un terzo dalla base. La tacca, che inizialmente è di pochi mm, si estende rapidamente, interessando una sempre maggior superficie ed assume, specie al centro un colore bluastro. In seguito il tessuto alterato, che solo raramente diventa molle, assume una consistenza cuoiosa, si spacca, e sul tratto spaccato compare un micelio bianco sporco che in breve si ricopre di una patina vellu-

tata olivacea costituita da una massa di conidi e conidiofori di *Alternaria*.

Normalmente lo spacco resta limitato e, se non intervengono altri fattori, il frutto si raggrinza, mummifica e resta coperto, specie nelle parti depresse delle pliche che si sono formate, della patina vellutata delle fruttificazioni del fungo.

Spaccando longitudinalmente un frutto che presenti la chiazza allo stato iniziale, si osserva un imbrunimento dei tessuti interni e particolarmente della massa dei semi. Questi inoltre sono ricoperti da una massa di micelio e conidi di *Alternaria*. L'imbrunimento ha origine nella parte apicale del frutto, laddove è inserito il disseccato stilo, e risale lungo le coste dei carpelli, che sono sensibilmente rilevate nella cavità interna del frutto, fino a raggiungere la massa dei semi tra i quali, data la ricchezza del substrato, si sviluppa e fruttifica vigorosamente la muffa.

Fig. 1. — Peperone mostrante la tipica tacca depressa visibile quando l'infezione è già sensibilmente estesa nell'interno del frutto.

Dove i tessuti interni del frutto sono a contatto od a breve distanza dalla massa infetta dei semi, il fungo passa su questi tessuti e diffondendovisi, li attraversa fino a raggiungere l'epidermide all'esterno.

È in questo stadio che l'alterazione si rende visibile sui frutti colpiti che si presentano sani, esternamente, fino a quando la alterazione non si è talmente estesa da raggiungere i tessuti esterni.

Il micelio del fungo attacca e disorganizza gli strati tegumentali del seme e successivamente raggiunge l'embrione e rende il seme inadatto alla germinazione.

Tale è, nella maggior parte dei casi lo sviluppo della alterazione, ma talvolta si ha un marciume umido di origine batterica, con emissione, per rottura della parete del frutto, di un liquido fetido. In tal caso non si ha mummificazione ma rapido decadimento dei tessuti

che diventano preda di altre entità saprofite. In tali condizioni il frutto, prima della rottura si presenta afflosciato e pieno di liquido,

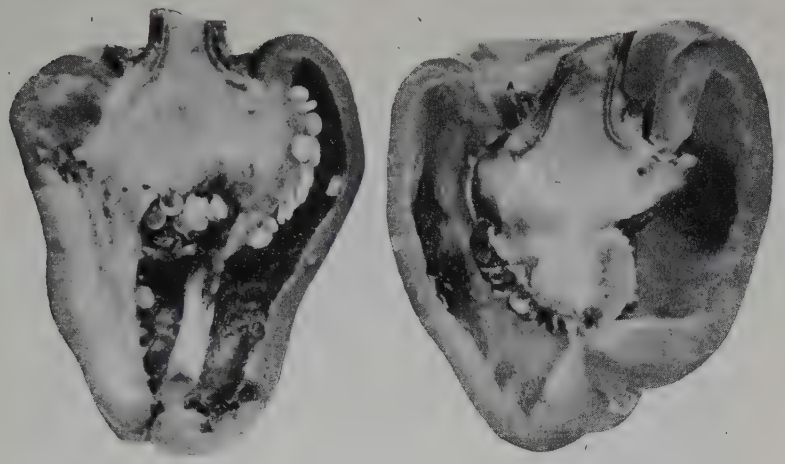


Fig. 2. — Peperoni in sezione mostranti l'annerimento interno causato dal parassita. A sinistra è ben visibile il punto nel quale ha avuto inizio la alterazione attraverso l'inserzione dello stilo.

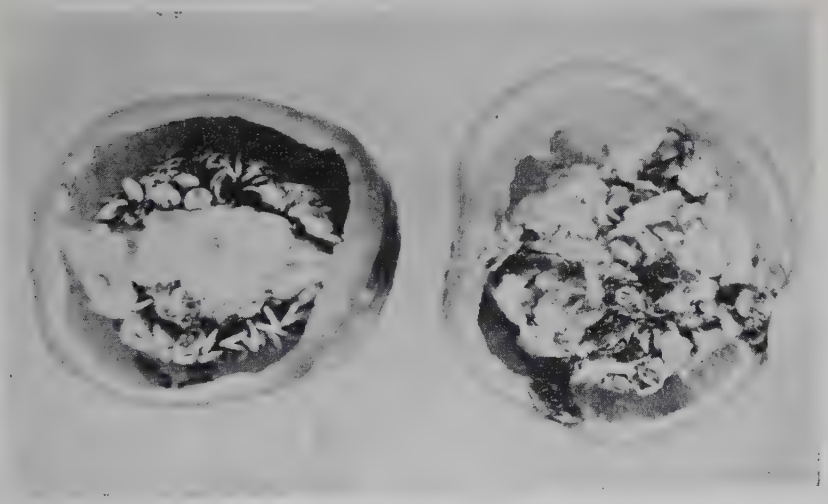


Fig. 3. — Peperoni in sezione trasversale. A destra oltre alla quasi completa marcescenza dei semi si osservano i punti nei quali il parassita ha traversato la parete del frutto rendendo visibile all'esterno la alterazione come nella fig. 1.

pur essendo attaccato dalla stessa *Alternaria* che si nota sui frutti mummificati.

Nella selezione che si effettua negli stabilimenti, prima della lavorazione dei frutti, l'alterazione si osserva solo sul 5-6% dei frutti, mentre all'atto della lavorazione, rendendosi palese l'alterazione della parte interna, si è costretti ad eliminare anche il 25-30% dei frutti con forte perdita del prodotto, spese di mano d'opera, trasporto etc. il che rende antieconomico il costo di produzione.

Per ottenere dati che potessero fornire utili indicazioni, si prelevarono da un deposito 4 ceste scelte a caso e contenenti circa 400 frutti raccolti 24 ore prima. Centocinquanta frutti furono disposti in Laboratorio, sopra un tavolo, evitando ogni contatto tra frutto e frutto e riducendo al minimo la superficie di contatto col tavolo stesso. I frutti furono mantenuti in tali condizioni per oltre 10 gg. La temperatura ambiente oscillò, nel detto periodo, tra i 25° ed i 30°. Altri centocinquanta frutti furono invece mantenuti in ambiente più fresco e con temperatura oscillante tra i 14° ed i 20°

Inoltre 30 frutti furono mantenuti in termostato a 30° ed altrettanti in frigorifero a 10° (8-12°).

Ad intervalli regolari, dopo una cernita fatta all'inizio della prova, si provvide a scartare tutti i peperoni che presentavano la alterazione all'esterno, sia che si trattasse di marciume secco che di marciume umido. Il risultato di tali osservazioni è riportato nel seguente specchietto.

	Temperatura 10°			Temperatura 14-20°			Temperatura 18-25°			Temperatura 30°		
	Marciume		Frutti apparentemente sani	Marciume		Frutti apparentemente sani	Marciume		Frutti apparentemente sani	Marciume		Frutti apparentemente sani
	Secco	Umido		Secco	Umido		Secco	Umido		Secco	Umido	
Al 1 Giorno	2	0	20	10	1	139	11	1	138	1	0	29
Al 3 „	1	0	27	17	0	122	24	0	114	0	0	29
Al 5 „	0	0	27	20	3	99	34	1	80	0	3	26
Al 7 „	0	0	27	2	5	92	18	3	78	0	2	24
Al 10 „	1	0	26 (*)	5	3	84 (*)	11	1	56 (*)	2	1	20 (*)

(*) Frutti realmente sani.

Da quanto esposto si rileva che la maggior percentuale di marciume secco si manifesta a temperature piuttosto alte, mentre man mano che la temperatura decresce si ha una riduzione della sua incidenza.

Lo sviluppo delle alterazioni messo in relazione alla durata della prova da in fine la sensazione che il fenomeno è strettamente legato ad una azione parassitaria.

L'esame microscopico della muffa isolata dai frutti che presen-

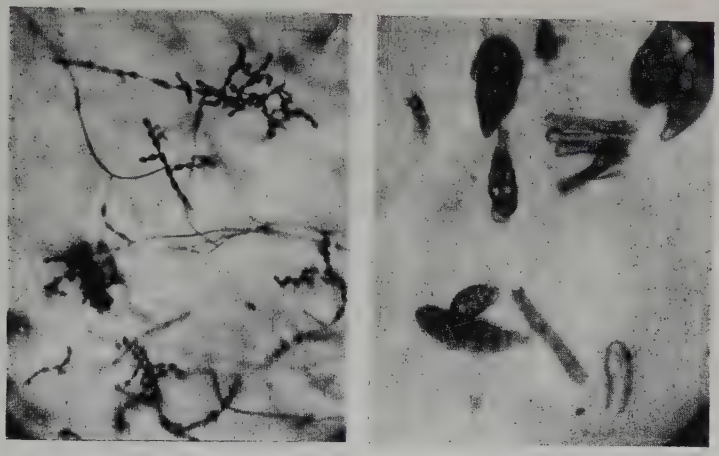


Fig. 4. — A sinistra particolare di una cultura dell'*Alternaria* isolata dal Peperone mostrante le caratteristiche catene di conidi. A destra conidi e conidiofori della stessa.

tavano solo la alterazione interna, mise in evidenza un micelio settato, di color bianco sporco ad olivaceo, di 3-6 μ di spessore. Dalle ife si dipartono conidiofori semplici cespugliati, oscillanti tra i 10 ed i 60 μ, settati, eretti, geniculati e terminanti per lo più con un lieve rigonfiamento apicale sul quale è inserita una catena di conidii. La catena è composta da 3-10 elementi e qualche volta essa è ramificata. I conidi sono di color oliva scuro e presentano variazioni molto sensibili di forma e di dimensioni, come per la presenza o meno di setti longitudinali. Si osservano forme sferiche, ellittiche, ovali e cilindriche; i setti trasversali variano tra 1 ed 8 quelli longitudinali tra 0 e 5, e si nota una lieve costrizione ai setti. Molto spesso l'ultimo setto si prolunga fino a diventare una vera e propria appendice che può slargarsi all'esterno o terminare con margine arrotondato. Esso è più chiaro della rimanente parte del conidio.

Il fungo, ottenuto in culture monosporiche, è stato coltivato su vari terreni nutritivi (Agar-malto, Agar-patata-destrosio, Czapek agarizzato, Standard-agar). In genere le colonie presentano micelio aereo cotonoso da grigio ad olivo, micelio immerso oliva scuro.

Temperatura minima di sviluppo 4-5°, ottimo 24-25°, massimo 32°-32,5.

Volendo determinare esattamente la specie di *Alternaria* costantemente isolata essa è stata confrontata nei suoi caratteri microsco-

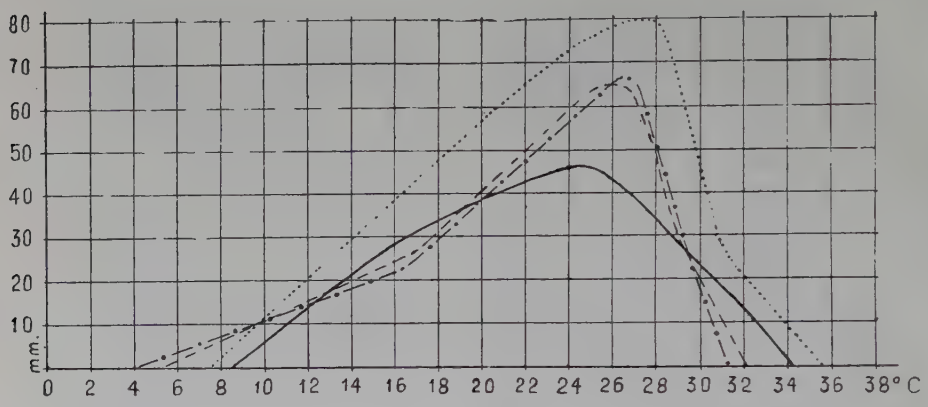


Fig. 5. — Diagramma rappresentante lo sviluppo in millimetri delle colonie di *A. porri f. solani, A. tenuis* (Peperone e Pomodoro) ed *A. dianthi* dopo 7 giorni di incubazione alle temperature di 5°, 10°, 15°; 20°, 25°, 30°, 35°. (*A. porri*.....; *A. tenuis*: Pomodoro - - - - -, Peperone —.—.—; *A. dianthi* ———).

pici, culturali e biologici con *Alternaria porri f. solani* (Lycopersicum esculentum), *Alternaria tenuis* ed *Alternaria dianthi*, specie, cioè, ben differenziate tra loro e che possono costituire un buon termine di paragone.

Nel precedente grafico vengono poste a confronto le variazioni di sviluppo in relazione al fattore temperature su culture di Agar-patata-destrosio.

Per quanto riguarda il fattore temperatura è pertanto evidente che la *Alternaria* in esame si comporta quasi esattamente come *A. tenuis*, restando nettamente distinta dalle altre due specie con le quali è stata paragonata, sia dal limite massimo della temperatura che dalla ampiezza assunta dalle colonie.

I caratteri culturali anche corrispondono a quelli della *A. tenuis*, contraddistinto da micelio aereo cotonoso, poco rilevato e cosparso

di ciuffetti di color grigio scuro; presenza di cristalli nel substrato. Conidiofori scuri settati, semplici o raramente ramificati, provvisti di lieve rigonfiamento apicale. Conidi polimorfici forniti o non di becco.

Resta inoltre differenziata da *A. porri f. solani* per il colore e lo sviluppo del micelio aereo e per non presentare sul micelio immerso la caretteristica « arricciatura » delle ife; dalla presenza delle catene di spore, dalla non costante presenza del becco, che comunque non assume mai lo sviluppo caratteristico della *A. porri* ed infine per le dimensioni ed il polimorfismo dei conidii.

Furono eseguite delle prove di infezione usando la tecnica del Neergaard (3), con semi germinanti di Peperone e Pomodoro.

In tubi da saggio di 18 mm. è stato introdotto un cilindro di carta da filtro chiuso all'estremo superiore e pescante per quasi tutta la lunghezza in 10 cc^3 di acqua distillata. Dopo sterilizzazione in autoclave, si sono introdotti, per ogni tubo, 5 semi precedentemente sterilizati e dilavati. Si sono così preparati 5 tubi per ogni tipo di seme, Peperone o Pomodoro, e per ogni tipo di *Alternaria* provata (*A. porri, A. tenuis* ed *A.* in esame).

A distanza di 5-7 gg., dopo la comparsa di un buon numero di germogli si è introdotto un frammento di circa 1 cm^2 di giovane cultura della *Alternaria* da provare. A distanza di 18 gg. si sono contati i germogli risultati attaccati comparando i risultati ottenuti con quelli di egual numero di semi germinanti contenuti in tubi non infettati.

Tutti i tubi furono mantenuti alla luce diurna ed a temperatura ambiente (18°-25° (*)

Si sono ottenuti i seguenti risultati:

Per *A. porri f. solani*:

Su Peperone: 3 germinelli mostrarono striature necrotiche sull'ipocotile ed uno necrosi anulari. Totale 4 su 25. Controllo: tutti i germinelli sani.

Su Pomodoro: 9 germinelli morti con estese necrosi anulari sull'ipocotile e due germinelli con striature necrotiche sensibilmente profonde. Totale 11 su 25. Controllo 1 germinello disseccato.

(*) Durante il periodo della prova in realtà la temperatura ha avuto, in due giorni, punte di 27°, 28° e 15°.

Per *A. tenuis*

Su Peperone: nessun attacco.

Controllo 1 germinello con striature necrotiche.

Su Pomodoro: 3 germinelli presentavano striature necrotiche. Controllo 1 germinello necrotico.

Alternaria in esame:

Su Peperone 2 germinelli morti con estese strie necrotiche interessanti quasi tutto il cilindro del fustincino, e 4 germinelli variamente attaccati. Totale: 7 su 25. Controllo 1 germinello con striature.

Su Pomodoro: 5 germinelli mostravano striature necrotiche: Totale 5 su 25 . Controllo tutti i germinelli sani.

Tali prove dimostrano che la *Alternaria* in esame ha una azione patogena non indifferente.

In base alle osservazioni fatte e che inducevano a pensare come la infezione avesse origine dall'apice del frutto, si volle saggiare la fondatezza o meno di tale ipotesi. Si raccolsero in campagna, dalla stessa zona di provenienza dei peperoni ammalati, un centinaio di giovani frutti in vario stadio di sviluppo e che non mostravano alcuna alterazione, ma tutti forniti ancora di stilo ormai disseccato. Dopo sterilizzazione parziale con biocloruro di mercurio e successivo dilavamento in acqua sterile, si seminarono tutti gli stili raccolti in capsule Petri contenenti Czapek agarizzato. Inoltre da ogni Peperone del quale era stato seminato lo stilo si prelevarono, asetticamente, frammenti lungo tutto il tratto carnoso percorso dallo stilo, lungo cioè la commessura dei quattro carpelli del frutto.

Nella assoluta maggioranza dei casi si ottennero da tutte le semine effettuate colonie di *Alternaria* aventi le stesse caratteristiche di quelle isolate dai peperoni raccolti in deposito.

I dati relativi vengono qui di seguito riportati. La prova fu effettuata tra il 10 e 30 luglio.

Numero di stili esaminati		Colonie ottenute				
		Alternaria	*Fusarium* sp.	*Rhyzophus* sp.	Altre muffe	Sterili
106		63	8	7	15	11
Numero di frammenti prelevati ad altezze varie (in cm)						
0,2	N. 60	43	0	1	5	26
0,5	„ 51	28	0	0	3	20
0,7	„ 32	13	1	0	5	13
1	„ 25	10	0	1	2	12
	174	95	1	2	15	71

Naturalmente molte delle colonie di *Alternaria* non erano pure ma miste ad altre muffe o a batteri. In tal caso si è considerata la colonia come colonia di *Alternaria*. D'altra parte anche nella colonna « altre muffe » non è agevole distinguere quali di queste colonie siano dovute ad occasionali inquinamenti e quali a germi effettivamente presenti sugli stili, o sui frammenti interni prelevati all'apice dei frutti. Non è comunque possibile non dare valore probativo al 60% circa di colonie di *Alternaria* del tipo *tenuis* ottenute. Solo per un certo numero di colonie, scelte a caso, è stata provata la virulenza su semi di Peperone e di Pomodoro. Su 7 colonie provate si sono avuti per il Peperone e per il Pomodoro risultati non molto dissimili da quelli ottenuti nelle prove prima citate. Per 5 colonie invece si provarono i caratteri culturali relativi al lato morfologico ed all'ottimo dello sviluppo. Tutte le colonie si comportarono come le colonie di *A. tenuis* ottenute dai peperoni raccolti in magazzino.

Nel Giugno del 1952 si è proceduto alla seguente prova: In pieno campo su 15 piante, poco dopo la alligagione, si sono eliminati tutti gli stili, ancora verdi o solo appassiti, di tutti i frutti. L'apice del frutto è stato poi ricoperto con una goccia di paraffina. Su 64 frutti trattati non si sono avuti che 4 casi di marciume interno, mentre su 70 frutti raccolti a caso in un filare contiguo il 15% risultò attaccato.

Nello stesso anno si è inoltre trattata una parcella con Poltiglia Bordolese all'1% dopo la alligagione, badando ad usare il getto del-

l'antiparassitario in modo da colpire bene la parte apicale dei frutti. Tale trattamento è stato nuovamente effettuato a distanza di 20 gg.. Solo il 3% dei frutti risultò attaccato, mentre nella parcella di controllo non trattata circa il 13% dei frutti risultò attaccato.

Sembra pertanto di poter concludere che il fungo sia presente sullo stilo normalmente, e che quando le condizioni di temperatura e di umidità sono propizie esso è capace di penetrare nell'interno del frutto, sviluppandosi agevolmente in quella che può essere definita una camera umida naturale.

Circa la determinazione della specie non sembra possibile classificare il fungo altro che come *Alternaria tenuis* anche se esso rivela caratteristiche di virulenza diverse da quelle della tipica *Alternaria tenuis*.

Del resto nella letteratura sono riportati, sia pure non di frequente, casi nei quali la *Alternaria tenuis* si è comportata da parassita.

Il Mezzetti (2), ad esempio, ha pienamente dimostrato un caso di parassitismo su frutti di Pero da parte della citata specie. Il Neergaard (3) pur considerando la specie come debolmente parassita, cita il caso di un ceppo di *A. Tenuis* (isolato dal Pomodoro) con il quale ottenne, in prove di infezioni su germinelli, risultati del tutto insoliti per la specie. Egli riporta un lungo elenco di piante coltivate sulle quali la *A. tenuis* è stata osservata con comportamento parassitario. Anche lo Young (10) considera la specie come parassita facoltativo.

Attacchi di *Alternaria* su peperoni sono riportati sovente nella letteratura ma si tratta di casi nei quali la specie parassita è la *A. porri f. solani*. Tale è il caso riportato dal Petri nel 1935 e nel 1937 (4, 5), e con ogni probabilità anche il caso riportato dal Savulescu, che isolò una specie di *Alternaria* anche dalla parte interna delle capsule di Peperone. Egli classificò però la specie come specie nuova, mentre i caratteri da lui riportati sembrerebbero ricadere nell'ambito del gruppo di *Alternaria* che fù successivamente riportato ad *Alternaria porri f. solani* (7). Anche tale sembra il caso segnalato dall'Unamuño (9) in Spagna, con attacco molto grave su foglie, fiori, gemme e frutti da parte di una *Alternaria* a grandi spore.

Numerosi sono i casi riportati nei quali *A. porri* è stata certamente individuata come parassita sul Peperone.

In merito ad un metodo pratico di lotta sembra opportuno suggerire di irrorare le culture con Poltiglia bordolese all'1% in modo da colpire l'apice dei frutti quando ancora sono molto giovani, e

quando lo stilo non è ancora del tutto disseccato, e di ripetere opportunamente il trattamento, in seguito, e particolarmente quando la stagione sia sensibilmente umida.

Data comunque la fittezza con la quale il Peperone è coltivato in Campania e le frequenti irragazioni, è da tener presente che si determinano particolari condizioni favorevoli allo sviluppo del fungo anche quando la stagione non sia del tutto favorevole.

Si suggerisce inoltre, per quanto riguarda il lato industriale, di ridurre al minimo la sosta dei peperoni nei depositi e di mantenere la temperatura di questi su valori bassi (10°), onde impedire lo sviluppo del fungo eventualmente presente solo nella zona apicale del frutto.

Poichè nei vari sopraluoghi effettuati è stato spesso osservato, e talora in forma seria, la presenza di *Oidiopsis* sul Peperone, si raccomanda di intervenire anche con solforazioni o con trattamenti similari.

RIASSUNTO

Si descrive un marciume interno dei frutti di Peperone che causa notevoli danni in Campania. Il fungo isolato è stato identificato come *Alternaria tenuis* che, per quanto riportato dalla letteratura come un debole parassita, è capace di penetrare nell'interno del frutto, quando condizioni favorevoli di ambiente ne esaltino la virulenza.

Dopo aver descritto le prove effettuate per dimostrare quanto affermato viene indicato un metodo di lotta che ha dato soddisfacenti risultati.

SUMMARY

Alternaria tenuis is the causal agent of internal dry rot of Pepper. It is demonstrate that the fungous, reported as a facultative weak parasite, is able to became a dangerous one vhen favourable conditions make the fungous virulent.

BIBLIOGRAFIA

1) Erwin A. T. The peppers. Jowa Ag. Exper. Stat. Bull., 293, pag. 119-152, 1932.

2) Mezzetti A. Un marciume di alcune varietà di pere. Boll. Staz. Pat. Veg. Roma N.S. XVII, pag. 121-146, 1937.

3) Neergaard P. Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium*. Oxford University Press. Londra 1945.

4) Petri L. Rassegna dei casi fitopatologici per l'anno 1935. Boll. Staz. Pat. Veg., Roma N.S., XV, pag. 82, 1935.

5) Petri L. Rassegna dei casi fitopatologici per l'anno 1937. Boll. Staz. Pat. Veg. Roma N.S., XVII, pag. 67, 1937.

6) Preti G. Marciume del Pomodoro nella Liguria occidentale. Riv. Pat. Veg., 23, pag. 291-301, 1934.

7) Savulescu e Sandu. Ville Beitrag zur Kenntnis der Micromyceten Rumaniensis. Hedwigia, XXV, pag. 159-233, 1935.

8) Trabajos de las Estaciones de Fitopatologia Agricola nel año 1931. Boll. Pat. Veg. y Entom. Agricola, VI, 1931.

9) Unamuño L. M. Notas mycologicas VI. Algunas especies nuevas o poco conocidas de la microflora Espagnola. Hist. Nat., XXXIII, pag. 221-235, 1933.

10) Young P. A. Facultative parasitism and host range fungi. Ann. Journ. Bot., 13, pag. 502-520, 1926.

R. VERNEAU

La vaiolatura batterica dell' Albicocco

Nel corso di ricerche che si stanno svolgendo sul deperimento dell'albicocco nella zona Vesuviana, è stata osservata una vaiolatura batterica su questa Drupacea. La malattia sembra, per ora, ristretta in una determinata zona, ma si ritiene opportuno segnalarla e descriverla onde permetterne, eventualmente, la tempestiva individuazione in altre località, e ciò sia per la gravità della malattia in sè stessa, sia per la notevole difficoltà che si incontra nel combatterla.

La malattia interessa giovani rami, germogli, foglie e frutti.

Sulle f o g l i e il primo sintomo è dato da una piccola macchia opaca che si allarga irregolarmente e tende per lo più ad allungarsi, specie se sita in prossimità di una nervatura. Rapidamente la macchia assume un colore rossiccio, e, con la successiva necrosi dei tessuti colpiti viene a determinarsi il distacco tra la parte sana e quella infetta, il chè causa la caduta del tessuto morto, e di conseguenza una vera e propria perforazione delle foglie, a volte non facilmente distinguibile da quella causata dal *Clasterosporium* sulle Drupacee.

Infatti la forma della macchia può essere, sia pur meno di frequente, rotondeggiante, e quando il tessuto infetto è caduto, non è praticamente possibile stabilire quale dei due agenti abbia causato l'alterazione. Più complessa diventa la identificazione quando sulle stesse foglie si abbia la contemporanea presenza dei due parassiti.

Sui f r u t t i la malattia si manifesta con una piccola macchia di un color verde più chiaro dei tessuti circostanti e non sempre agevolmente rilevabile quando i frutti siano ancora poco sviluppati, a causa della loro tomentosità. In seguito la macchia, rotonda o lievemente irregolare, si rigonfia quasi impercettibilmente ed arrossisce (13). Con il diffondersi della infezione nei tessuti circostanti si ha una depressione nella parte centrale della macchia, depressione che diventa, col tempo, sempre più visibile e netta, anche perchè annerita e ricoperta da uno strato gommoso infarcito di batteri (Tav: IV, n. 7 e 8).

La emissione di questo flusso si ha particolarmente in ambiente umido, ed esso si rende manifesto come una piccola goccia giallastra. Normalmente le macchie sui frutti raggiungono valori oscillanti tra 1 e 4 mm. Spesso però le macchie confluiscono, ed allora si ha tutta una serie di tacche di varia forma e dimensione.

Con lo svilupparsi del frutto si ha lo spacco dei tessuti superficiali nei quali è cessato lo accrescimento nelle parti colpite.

Sui r a m e t t i si formano piccoli cancri, dapprima di color rosso scuro, poco profondi, e che solo di rado portano al disseccamento del rametto (Tav: IV, 11). Essi non costituiscono un vero danno per la pianta in se stessi, ma sono, come riportato da altri ricercatori (3, 15), responsabili della conservazione della infezione per la successiva annata.

Osservando fin dai primi stadi l'alterazione, e seguendola al microscopio con preparati ottenuti da foglie e frutti raccolti in tempi successivi, si nota come la infezione parta sempre da uno stoma (13, 14) in quanto dapprima è la sola camera ipostomatica ad essere ripiena di batteri, mentre solo successivamente lo diventano le cellule circostanti.

In questo stadio si ha il rigonfiamento del piccolo tratto di tessuto interessato, e ciò per il moltiplicarsi dei batteri. Quando tale moltiplicazione assume valori maggiori ed interessa sempre nuovi strati di cellule, si raggiunge una certa pressione, e si ha la fuoriuscita del flusso batterico e quindi il deprimersi dei tessuti. Comunque, come accennato, il rigonfiamento iniziale è visibile solo in sezioni al microscopio, mentre non lo è mai alla osservazione macroscopica od al tatto.

È questo il primo carattere differenziale macroscopico sui frutti di albicocco nei confronti dell'attacco di *Clasterosporium* il quale, determinando la reazione locale dei tessuti con stratificazioni suberose, provoca la formazione di piccole escrescenze facilmente visibili ad occhio nudo percettibili al tatto (tav. 6).

Altra differenza tra le due malattie sta nel fatto che nel caso del *Clasterosporium* la malattia è molto evidente prima sulle foglie e poi sui frutti sui quali si manifesta con un ritardo notevole, pur essendo l'infezione precoce e contemporanea a quella delle foglie.

Gli agricoltori sono tratti in inganno dal non vedere i frutti attaccati dal parassita mentre molto sensibile è l'attacco sulle foglie. Essi ritengono così di essere in grado di difendere i frutti con un trattamento tardivo, mentre in realtà a distanza di 15-20 giorni la

frutta si dimostra attaccata. Ciò non avviene nel caso della malattia di cui alla presente nota, in quanto si osserva esattamente il contrario, ossia un forte attacco sui frutti che non trova rispondenza, per la sua gravità, con quello presente sulle foglie.

Sulle foglie, invece, la differenza sintomatica tra le due malattie può essere, entro certi limiti, data dal fatto che nel caso della vaiolatura batterica si hanno per lo più perforazioni irregolari ed allungate (tav. 1, 2, 3, 4, 5), mentre il *Clasterosporium*, in genere, provoca perforazioni rotondeggianti (tav. 6). Naturalmente l'esame microscopico effettuato prima che si sia avuta la caduta del tessuto morto o della perforazione elimina ogni dubbio, per quanto l'esperienza dimostra che non sempre è facile trovare materiale adatto.

All'esame microscopico i batteri risultano jalini, allungati, ed in media di μ 1,5 × 4,5; motili per 1 o molti flagelli polari, Gram negativi, capsulati e, specie in cultura, disposti in piccole catene.

Le colonie muoiono a circa 50°.

Il parassita è stato agevolmente isolato, e tavolta in cultura pura, dai tessuti colpiti dei frutti, mentre è stato isolato con qualche difficoltà e mai in cultura pura dalle foglie provvedendo a sospendere in acqua sterile frammenti sterilizzati ricavati dai frutti alterati, e procedendo a semine a mezzo di diluizioni.

Il batterio è stato coltivato in brodo agarizzato glucosato e non, ed in estratto agarizzato di rametti, foglie e frutti di Albicocco e di Pesco. In tutti i terreni si sono ottenute colonie di color giallo o giallo chiaro.

La patogenicità del parassita è stata provata provvedendo a spruzzare (11, 12) su frutticini e su foglie di Albicocco e Pesco alcune colonie batteriche diluite in acqua distillata. Lo spruzzamento venne effettuato il 9 Maggio con cielo coperto e tempo umido.

Dopo 10 giorni si potettero osservare le macchie caratteristiche sui frutti di Albicocco inoculati. Unica differenza, rispetto alle infezioni naturali, è stata la quantità di lesioni ottenute per unità di superficie. Sul Pesco non si sono ottenute lesioni sui frutti ma sulle foglie, ed anche per l'Albicocco si sono avute lesioni fogliari ma su scala veramente minima. Il controllo, spruzzato con acqua sterile, non presentava alcuna lesione.

Un successivo tentativo effettuato alla fine di maggio, anche in condizioni che si ritenevano favorevoli all'infezione, non ha avuto successo. Ciò è in accordo con quanto riferito da autori stranieri (14)

che ritengono il parassita capace di attaccare solo giovani foglie e frutti.

Durante i sopraluoghi compiuti nella zona colpita è stato osservato anche l'attacco su Pesco, invero con intensità molto ridotta rispetto a quella riscontrata sull'Albicocco. Le sole foglie mostravano l'infezione mentre sui frutti non è stato dato di osservarla. È da tener presente che, data l'altitudine, il Pesco ha un ritardo di circa 15 giorni sull'Albicocco.

Allo stato attuale della ricerca non è possibile ancora identificare con sicurezza il parassita, in quanto saranno necessarie lunghe prove culturali. Tuttavia alcune delle più importanti caratteristiche culturali e biologiche, come anche le caratteristiche sintomatiche, istologiche e di patogenicità, permettono fin d'ora di sostenere che lo Schizomicete allo studio deva identificarsi con lo *Xantomonas Pruni* (Smith) Dowson, già largamente noto come parassita del Pesco, del Susino e di altre Drupacee negli Stati Uniti (13), nel Canadà (2), in Giappone (4) etc. Anche in Italia il parassita risulta segnalato (5,8), ma solo su Pesco. Nessuna segnalazione risulta per l'Albicocco nè risulta segnalata la presenza della malattia su Pesco nell'Italia Centrale e Meridionale continentale.

Da informazioni assunte sulla zona infettata risulta che solo lo scorso anno gli agricoltori hanno avuto un danno economico rilevante, ma sempre inferiore a quello rilevato quest'anno, nel quale si sono osservate punte dell'80%. Data la gravità della infezione, è da pensare che la malattia sia presente già da tempo nella zona e che solo le particolari condizioni climatiche verificatesi, sia nello scorso anno che in quest'ano, abbiano permesso al male di diffondersi in una tale allarmante proporzione. Il cielo coperto, l'andamento piovoso, le temperature incostanti e non rispondenti a quelle normalmente verificatentesi nella zona, devono aver determinate quelle condizioni particolari di recettività (mancanza di turgore, stomi beanti, nebbie, scarsa insolazione etc.) da parte delle piante, e di vigoroso sviluppo del parassita, che spiegano la gravità dell'attacco.

I frutteti visitati sono costituiti da poche varietà, non sempre certamente identificabili (varietà locali), e pertanto le osservazioni fatte sul posto non possono che avere un valore relativo per quanto riguarda la resistenza o meno alla malattia da parte di differenti varietà. Da quanto osservato risulta che sono maggiormente attaccate la « Baracca » e la « Boccuccia », la « Ronson » sarebbe mediamente suscettibile, mentre la « S. Francesco » sembra abbastanza resistente.

Sensibile contrasto si è avuto nel mettere in relazione la intensità della malattia con l'esposizione, in quanto, a parità di varietà, nessuna coincidenza si è avuta tra quanto osservato direttamente quest'anno e quanto osservato dagli agricoltori nello scorso anno.

Sono state effettuate delle prove orientative di lotta, purtroppo con lieve ritardo, seguendo il sistema suggerito dal Roberts (9) con poltiglia di Solfato di Zinco e Calce all'1,5%. La prima irrorazione avrebbe dovuto effettuarsi alla caduta dei petali, e fu invece effettuata con ritardo, quando cioè la infezione aveva già raggiunto limiti estesi. Dalle osservazioni effettuate si deduce però che sulle piante trattate, a differenza del controllo, non si sono avute infezioni successive di rilievo, e poche e non gravi ustioni. Le successive irrorazioni sono state effettuate a distanza di 10 gg. di intervallo. Occorre sottolineare che è estremamente pericoloso irrorare a distanze di tempo inferiori in quanto una prova condotta in tal senso ha provocato la totale defogliazione della pianta in un caso, e gravi ustioni alle foglie ed ai frutti in un altro caso.

Nel prossimo anno saranno continuate le prove di lotta con Solfato di Zinco e seguendo inoltre anche lo schema tracciato dal Morwood (6) in Australia, usando cioè anche irrorazioni con Poltiglia Bordolese alla concentrazione dell'1,5 - 1 - 100 per le due prime irrorazioni, da effettuarsi l'una appena inizia il ringonfiamento delle gemme e l'altra 7 giorni dopo. Alla alligagione invece sarà usata la poltiglia ridotta nella misura di 0,8 - 1 - 100.

Questo metodo, qualora desse il risultato che l'autore ha ottenuto, semplificherebbe la lotta ed eviterebbe anche il pericolo di danni da bruciature.

Dalle ricerche di Mumford (7) ed altri è noto che sensibile miglioria si è notata nei frutteti nei quali si era provveduto a migliorare le condizioni con opportune concimazioni nitriche (Nitrato di Soda), nelle misure di 1 Kg. od 1 Kg. e mezzo per pianta. Inoltre va curata la potatura razionale della pianta e la asportazione dei rametti, comunque disseccati o presentanti i cancri. Sarà anche necessario seguire le norme generali usate contro le altre malattie dell'Albicocco agendo tempestivamente.

RIASSUNTO

Si segnala per la prima volta in Italia una batteriosi dell'Albicocco. La identificazione del batterio non è stata ancora ultimata, ma per molti caratteri si ritiene che al termine delle prove in corso il parassita sarà individuato come *Xantomas Pruni* (Smith) Dowson.

Si riporta un tentativo di lotta, condotto in via orientativa, a mezzo di irrorazioni di solfato di zinco e calce.

SUMMARY

A bacterial spot on Apricots is signaled for the first time in Italy.

However the identification of the responsible bacteria was not completely carried on, it is believed, on the basis of some microscopical, biological, cultural, sintomatic and istological characters that the causal agent is to identify as *Xantomas pruni* (Smith) Dowson.

BIBLIOGRAFIA

1) Dowson P. Zentralb. Bact. (9-13) pag. 177-193, 1939.

2) Gussow H. T. A new disease of peaches. Canada Exp. Farms Rep. 251, 1911.

3) Hopperstead S. L. e Manns T. F. Buds as a factor in overwintering of shot hole of peach (*Phytomonas pruni*). Phytopath. 31: 12, 1941.

4) Ishyama S. On black spot disease of Japanese plum fruit caused by *Pseudomonas pruni* Smith. Journal Plant Protect. Tokyo: 48-51, 1914.

5) Montemartini L. Riv. Pat. Veg. 30: 11, 1940.

6) Morwood R. B. Experiment on control of bacterial spot of plum. Queensland Agr. Journ. 65: 239-242, 1947 (Riass. in R.A.M., 1948: 187).

7) Mumford F. B. e Shyrley S. B. Work of the Agr. Exper. Stat. Missouri Agr. Exper. Stat. Bull. 413: 29-33, 1940.

8) Petri L. Rassegna dei casi fitopatologici per il 1933. Boll. Staz. Pat. Veg. Roma N. S. XIV: 28, 1940.

9) Roberts J. W. e Pierce L. The bacterial spot of peach. Trans. Illinois State Hortic. Soc. 56: 78-87 (1922) 1923.

10) Roberts J. W., Pierce L. e Dunegan J. C. Another year's experience with zinc lime as control of *B. pruni*. Rept. Maryland State Hort. Soc. 32: 221-226, 1930.

11) Rolfs F. M. A bacterial disease of stone fruit Cornell Univ. Agr. Exper. Stat. Memoir, N. 8: 381-436, 1915.

12) Rorer J. B. A bacterial disease of peach. Mycologia, 1: 23-27, 1909.

13) Smith E. F. Bacterial diseases of plants. 1: 171, 1905.

14) Smith E. F. Bacterial diseases of plant.: 8, 10, 13, 16, 473, 1920.

15) Thornberry H. H. e Anderson. Ovewintering of bacterial spot of peach U.S.D.A. Plant dis. Rep. 25: 268-269, 1941.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Tavola IV

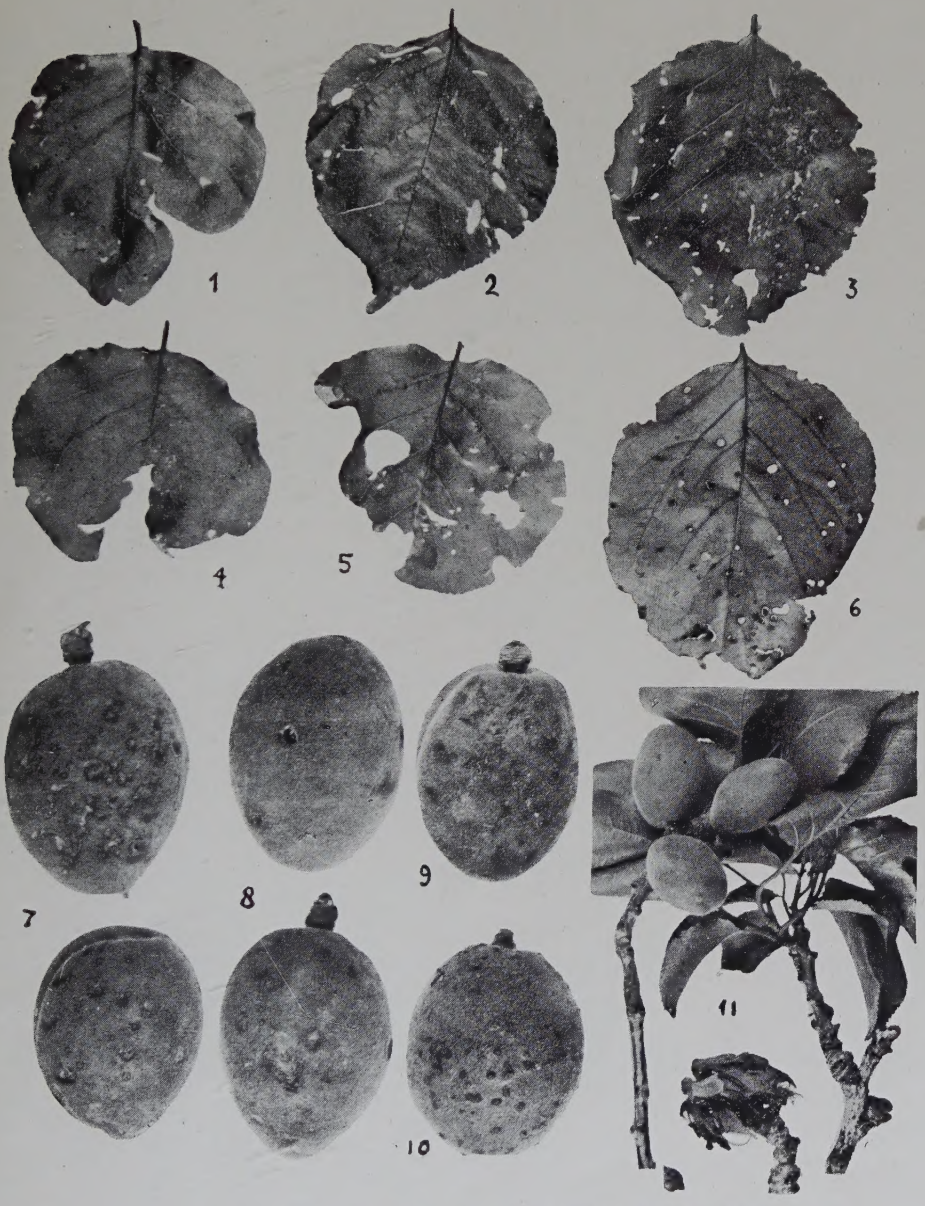
1-5 — Foglie presentanti le tipiche lesioni della malattia.

6 — Foglia attaccata da *Clasterosporium*.

7-9 — Frutti attaccati dal batterio.

10 — Frutto attaccato da *Clasterosporium*.

11 — Rametti con cancri batterici.



LA VAIOLATURA BATTERICA DELL'ALBICOCCO

R. Verneau.